MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

# ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. VII - NUM. 4

ROMA
1953

## COMITATO DI REDAZIONE

BARTOLO MAYMONE, *presidente*; ANTONIO BIRAGHI, VINCENZO CARRANTE, FRANCESCO SCURTI, *membri*



La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli *Annali della Sperimentazione Agraria* spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della Sperimentazione Agraria* senza citarne chiaramente la fonte.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

# ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. VII - NUM. 4

ROMA
1953

# SOMMARIO

*I lavori sono disposti secondo la data di arrivo dei rispettivi dattiloscritti indipendentemente dalla materia in essi trattata.*


I. Cosmo e A. Comuzzi: **Gli ibridi produttori diretti a Conegliano. Notizie conclusive su un secondo gruppo di vitigni. (1° contributo).** [The hybrid direct producers at Conegliano. Conclusive notices on a second group of vines. First contribution] . . . . . 1019

G. Pieri: **L'azione di alcuni antibiotici su *Agrobacterium tumefaciens* e su tumori vegetali.** [The action of some antibiotics on *Agrobacterium tumefaciens* and on vegetal tumors] . . . . . 1059

A. Monzini: **La tachipessi applicata alla conservazione delle carni. Nota I. Influenza sulla proteolisi.** [Quick-freezing applied to meat conservation. I. Influence on the proteolysis] . . . . . 1067

V. Grasso: **Attacchi di *Ustilago hordei* (Pers.) Lagerh. sui culmi dell'orzo.** [Infections by *Ustilago hordei* (Pers.) Lagerh. on barley stems] . . 1087

N. Breviglieri: **Studi e ricerche sulla biologia fiorale e di fruttificazione del melo nel Ferrarese. Parte IV.** [Studies and researches on the flower and fruit biology of the apple in the Ferrara province. IV.] 1095

V. Bòttari e P. Spina: **Le varietà di olivo coltivate in Sicilia. Parte II.** [The olive varieties cultivated in Sicily. II.] . . . . . 1141

O. T. Rotini e G. Lotti: **La trasformazione della calciocianamide nel terreno agrario a bassa temperatura.** [The transformation of the calcium cyanide of agrarian soil at low temperature] . . . . . 1175

A. Morettini e A. Pulselli: **L'azione del vento nel trasporto del polline dell'olivo.** [The action of wind on carrying olive pollen] . . . . . 1187

L. Tombesi: **L'analisi cromatografica di ripartizione su carta e il percolatore di Lees applicati allo studio delle trasformazioni degli aminoacidi nel suolo. Nota I.** [The paper chromatography and the percolation method of Lees applied to the study of the transformations of the amino acids in the soil. I.] . . . . . 1219

G. Fogliani: **Ricerche sulla leptonecrosi dell'olivo. Nota III. - Tentativi di riproduzione della malattia e ulteriori osservazioni sull'epidemia nell'anno 1951.** [Researches on the leptonecrosis of the olive tree. III. Attempts to reproduce the disease and further observations on the epidemic of the year 1951] . . . . . 1241

V. AVERNA: **Contributo alla conoscenza delle terre rosse siciliane. Nota III.** [A contribution to the knowledge of Sicilian red soils. III.] . . . . 1259

E. MARCELLI: **Un mosaico del trifoglio ibrido riferibile al mosaico giallo n. 2 del fagiolo.** [A mosaic of hybrid clover referable to the bean yellow mosaic No. 2] . . . . . 1267

S. DEL GAUDIO: **Ricerche sui consumi idrici e indagini sull'autofertilità del fieno greco.** [Researches on the water consumption and investigations of the self-fertility of fenugreek] . . . . . 1273

B. MAYMONE, M. DATTILO e P. MAZZIOTTI DI CELSO: **Ricerche sulla produttività e sul valore nutritivo della Leguminosa *Scorpiurus muricata* L. var. *subvillosa* (L.), pregevole foraggera dei prati naturali e dei pascoli meridionali.** [Researches on the productivity and on the nutritive value of *Scorpiurus muricata* L. var. *subvillosa* (L.), a valuable leguminous fodder of the natural meadows and pastures of the South] 1289

B. MAYMONE, E. PETRUCCI e A. BATTAGLINI: **Ricerche sulla produttività e sull'elevato valore nutritivo di *Helminthia echioides* (L.) Gaertn., Composita infestante nel bacino del Mediterraneo.** [Researches on the productivity and on the high nutritive value of *Helminthia echioides* (L.) Gaertn., a composite plant infesting meadows and pastures of the Mediterranean basin] . . . . . 1331

B. MAYMONE e A. BATTAGLINI: **Ricerche sulla digeribilità e sul valore nutritivo dei semi di carrubo (*Ceratonia siliqua* L.).** [Researches on the digestibility and on the nutritive value of carob-bean seeds (*Ceratonia siliqua* L.) . . . . . 1367

NEL *SUPPLEMENTO*

S. BENSA: **Coltivazione della *Strelitzia reginae* Banks nella Riviera di Ponente.** [Cultivation of *Strelitzia reginae* Banks in the Western Italian Riviera] . . . . . I

STAZIONE SPERIMENTALE DI VITICOLTURA E DI ENOLOGIA
(Direttore: Italo Cosmo)
CONEGLIANO

I. Cosmo e A. Comuzzi

# GLI IBRIDI PRODUTTORI DIRETTI A CONEGLIANO

## Notizie conclusive su un secondo gruppo di vitigni

(1° contributo)

### Premessa

Fra le indagini incluse nel programma di attività della Stazione sperimentale di Viticoltura di Conegliano, sin dalle sue origini (1923), figura pure quella sugli ibridi produttori così detti diretti.

Una prima memoria riguardante le osservazioni ed i dati raccolti durante il triennio 1924-26 sul comportamento (e da alcune prove di vinificazione) di 206 di questi vitigni venne pubblicata nel 1927 (1). A questa fece seguito, nel 1936, una voluminosa relazione (2) su 455 tipi diversi — ivi compresi i 206 di cui sopra — per 322 dei quali, avendo a disposizione gli elementi relativi ad 11 annate, vennero potute trarre delle conclusioni definitive mentre per i restanti 133, a quel tempo da poco introdotti nelle collezioni, fu fatta la doverosa riserva di attendere i risultati di ulteriori osservazioni.

Per il giudizio conclusivo di alcuni fra i 322 ibridi allo studio da più vecchia data e precisamente per quelli che dopo i primi anni di osservazioni nelle collezioni della Stazione apparvero di maggior interesse pratico, ci si è valsi anche delle osservazioni raccolte nei vigneti sperimentali istituiti nella regione veneta e nei quali essi vennero all'uopo introdotti.

Fra gli ibridi produttori allora giudicati più meritevoli di altri, trovarono una certa diffusione — sempre però negli ambienti meno adatti alla *Vitis vinifera,* ossia nelle zone da « Clinton », per intenderci — il « Baco 1 » (24-23), il « Seibel 1000 », il « Seibel 1077 » ed il « Couderc 7120 » tra i rossi, ed il « Seibel 880 » tra i bianchi.

La coltura in pieno campo di questi vitigni non tardò peraltro a mettere in evidenza quelle deficienze che noi stessi avevamo accusato nelle colture sperimentali.

Il « Baco 1 », infatti, dalla vegetazione lussureggiante (da ricordare la *V. riparia* da cui deriva), ma dalla troppo precoce maturazione del frutto, è risultato particolarmente preso di mira dagli storni e dai passeri tanto da indurre a sovrinnestarlo, per cui lo si può ancora consigliare soltanto nelle zone più elevate e fredde.

Il « Siebel 1000 », dal quale si ottiene un buon vino, scarico di colore e piuttosto molle ma discretamente alcoolico, ha confermato la sua particolare sensibilità all'antracnosi, che in certe annate può arrecare danni gravi, come hanno potuto rilevare anche altri autori (3).

Il « Seibel 1077 » esige di essere vendemmiato a giusto punto altrimenti il frutto, anche se leggermente stramaturo, peggiora alquanto; fornisce poi un vino eccessivamente carico di colore (lo stesso succo dell'uva è coloratissimo), la cui materia colorante — di tinta rosso violacea — è piuttosto instabile e facilmente precipita.

Il « Couderc 7120 », dalla vegetazione appena discreta e di aspetto piuttosto clorotico, matura il frutto troppo tardivamente e fornisce un vino piuttosto poco alcoolico ed acidulo.

Il « Seibel 880 », infine, va facilmente soggetto al marciume dell'uva: tara piuttosto grave per un ibrido produttore, ossia per un vitigno non di certo destinato a coltivarsi nelle migliori condizioni d'ambiente.

Il vino degli ibridi sopra ricordati presenta poi, dal più al meno, qualche sapore esotico che, tranne poche eccezioni, lo fa contraddistinguere facilmente da quello di *Vitis vinifera*: sapore che ricorda l'erbaceo (ma di altra natura e meno gradevole di quello che caratterizza ad es. il « Merlot ») nel « Baco 1 » e che ricorda il foxy nel « Couderc 7120 », nel « Seibel 1077 » e « Seibel 880 ».

Non per nulla la citata relazione del 1936 concludeva affermando « essere ancora ben lontani dall'avere anche un solo ibrido che possa aspirare al titolo di « vite ideale ».

Essa però non escludeva « che l'avvenire ci riserbi quello che finora non abbiamo ottenuto: cioè uno o più vitigni di buona resistenza alle crittogame e capaci di dare almeno buoni vini da pasto comuni »; è anzi proprio per quest'ultima ragione che lo studio intrapreso a Conegliano venne ulteriormente proseguito.

Ed infatti si provvide a trasferire la collezione di ibridi produttori dalla precedente sede a quella attuale, nella quale vennero però trapiantati — per mancanza di spazio — solo i 133 vitigni che dovevano essere ancora sottoposti a studio mentre gli altri, compresi quelli giudicati di 1° merito, che però figuravano ancora nei vigneti sperimentali, dovevano venire eliminati.

Qualche anno dopo il trapianto, 10 dei 133 ibridi introdotti furono estirpati, perchè apparsi di scarso interesse e precisamente:

« Couderc » n. 106.46
« Seibel » b. 4709
« Seibel » b. 5487
« Seibel » n. 5575 (« Rubis »)
« Seibel » n. 5908
« Seibel » n. 6065
« Seibel » n. 7571
« Seibel » n. 8218
« Seibel » n. 8242
« Seibel » b. 10146

ed al loro posto venne introdotto qualche altro vitigno.

Nel 1946, ossia 9 anni dopo l'istituzione della nuova collezione, veniva pubblicata una relazione — la terza in ordine di tempo — sul comportamento degli ibridi nel sessennio 1940-45 (4).

Negli anni successivi al 1945 gli stessi ibridi produttori, per gran parte dei quali, come si è detto, si erano pubblicate alcune notizie con la citata relazione del 1936 oltre che con quella del 1946, sono stati ancora tenuti in osservazione allo scopo soprattutto di meglio individuare quelli che avrebbero potuto presentare un certo interesse pratico.

A questo punto potrebbe sorgere la domanda se sia stato conveniente avere proseguito e se convenga proseguire tuttora le indagini sugli ibridi produttori. Indagini, si noti, che interessano tanto il comportamento della pianta e, quindi, il vigore, la produttività, la resistenza alle crittogame e via dicendo, come pure la qualità del frutto come tale e nei riflessi della vinificazione.

Volendo rispondere all'interrogativo posto il discorso ci porterebbe però troppo lontani, per cui preferiamo rimandare a quanto è stato in proposito detto nelle ricordate precedenti nostre relazioni ed a ciò che studiosi vari, in quelle stesse relazioni citate, hanno riferito in altre sedi.

Aggiungiamo solo che il tempo ed i mezzi tecnici ed economici occorsi per la sperimentazione sugli ibridi produttori non sono stati a nostro avviso inutilmente impiegati. Se non altro perchè hanno permesso di formarci un giudizio esatto — al di fuori di qualsiasi interesse particolaristico e di ogni prevenzione su questi « vitigni dell'avvenire » — sul valore degli ibridi studiati e sulla possibilità di una loro eventuale diffusione.

Aggiungiamo ancora, ma su questo punto avremo occasione di ritornare verso la fine della presente relazione, che dai primi ibridi messi in coltura a quelli di cui daremo conto, notevole è il passo compiuto. Ed ancora maggiore sembra essere quello conseguito con i più recenti ottenimenti (molti dei quali figurano già nelle collezioni della Stazione), se le impressioni sulle prime fruttificazioni avute troveranno conferma nelle venture annate.

Di questi ultimi, che per il sopravvenuto conflitto mondiale 1940-1945 abbiamo potuto introdurre nelle collezioni soltanto nel successivo dopo guerra, non ne faremo qui menzione salvo esporne alla fine l'elenco; per gli altri, invece, tenuti in osservazione per una quindicina di anni, possiamo trarre delle conclusioni definitive. Conclusioni che, ricollegandosi a quanto venne già pubblicato al riguardo ed a ciò che si è potuto rilevare negli anni successivi, sostanzialmente confermano quelle da uno di noi anticipate in occasione del « Convegno sugli ibridi produttori diretti » svoltosi a Como nel settembre 1949 (5).

Le notizie sul terreno della collezione di ibridi nonchè sulla forma di allevamento e sul sistema di potatura adottati potranno essere desunte dalla precedente relazione (4).

Per ogni ibrido in osservazione vennero annotati, nel corso di periodici sopraluoghi annuali:

l'epoca di germogliamento;
il vigore vegetativo;
la produttività;
la presenza o meno di avversità parassitarie sul fogliame e sul frutto;
l'epoca di maturazione dell'uva;
i caratteri morfologici del germoglio, foglie e frutto e, per quest'ultimo, anche quelli organolettici con particolare riguardo al sapore.

Il germoglio venne esaminato quando misurava 12-15 cm, le foglie nei mesi di luglio-agosto ed il frutto alla maturazione.

Alla vendemmia, quando questa consentiva di raccogliere da ogni ibrido non meno di una diecina di chilogrammi d'uva, si è proceduto alla vinificazione separata in appositi vasi di vetro e secondo una tecnica appropriata:

in bianco, per le uve bianche o rosate;
con le bucce diraspate, per 3-4 giorni, per le uve nere.

Per certi ibridi, fra quelli che andavano palesandosi tra i più meritevoli, le prove di vinificazione hanno talora interessato anche 50-100 kg d'uva, avendo potuto utilizzare il prodotto di un vignetino in precedenza istituito presso la sede della Stazione.

Dopo la pigiatura, si è sempre aggiunto alla massa una soluzione acquosa di $SO_2$ nella dose variabile da 5-6 a 18-20 gr per q.le a seconda dello stato sanitario del prodotto.

Ultimata la fermentazione tumultuosa il vino veniva travasato in adatte damigianette e da qui, successivamente, in altre oppure in fiaschi o bottiglie.

Verso la fine dell'inverno si procedeva quindi all'esame organolettico e, per i vini sani e meritevoli, all'analisi chimica completa; per quelli invece meno raccomandabili ci si limitava ad una semplice analisi sommaria (alcool, acidità totale e volatile, eventuali zuccheri riduttori).

In queste ultime annate la vinificazione delle uve degli ibridi apparsi di primo merito è stata peraltro effettuata in mescolanza al fine di renderci conto del tipo di prodotto ottenibile. Concetto che risponde ai fini soprattutto pratici dato che è sempre consigliabile la coltura di 2-3 ibridi a quella di un solo vitigno.

In merito ai trattamenti parassitari, si rimanda alle precedenti relazioni (2-4) per quanto concerne le annate fino al 1945; dal 1946 al 1951 compresi ci si è invece regolati, in genere, distribuendo due irrorazioni cupriche all'anno (con « bordolese » all'1 % e due solforazioni con zolfo semplice: una irrorazione avanti la fioritura ed una a fioritura ultimata; una solforazione nel corso della fioritura e l'altra allorchè gli acini avevano assunto la grossezza di circa un pisello.

Nel 1949 e nel 1950 però, profittando anche del favorevole andamento climatico (si sono infatti avute due annate piuttosto siccitose, più « da oidio » che « da peronospora », a differenza di quella 1948) si sono voluti mettere gli ibridi alla prova..... del fuoco, non distribuendo loro alcuna irrorazione cuprica.

Si resero invece necessarie nel 1949 due solforazioni ai grappoli, una il giorno 2 luglio e l'altra il 16, che vennero compiute con zolfo ramato rispettivamente al 20 ed al 15 % di polvere Caffaro onde arrestare in un caso il diffondersi delle prime infezioni peronosporiche comparse su qualche ibrido alla fine di giugno ed a scopo puramente preventivo nell'altro.

I migliori ibridi si sarebbero comunque difesi anche senza l'intervento protettivo dei sali di rame contro la peronospora.

Nel 1950 si resero invece necessarie 3 solforazioni, che vennero rispettivamente eseguite il 3 maggio (con zolfo e Tiogamma), il 22 giugno (con zolfo ramato al 20 % di polvere Caffaro) ed il 30 giugno (con zolfo semplice).

Nel 1951 la stagione ha avuto un andamento nettamente sfavorevole chè, alle frequenti ed abbondanti pioggie del periodo primaverile ed estivo, si sono aggiunte due violenti grandinate: una il 31 maggio e l'altra il 4 agosto, tanto che non si poterono effettuare prove di vinificazione. Il prodotto, peraltro, venne sufficientemente difeso dalle infezioni crittogamiche pur avendo distribuito — sempre allo scopo di stabilire la capacità

di resistenza degli ibridi — due soli trattamenti polverulenti: una solforazione con zolfo semplice il 4 luglio e una seconda il 7 agosto con zolfo ramato al 30 % di polvere Caffaro.

Da ciò si deduce che gli ibridi non sono totalmente resistenti alle crittogame; in genere però gli ibridi da noi giudicati raccomandabili sono apparsi più recettivi all'oidio che alla peronospora, tant'è vero che mentre in certe annate siccitose possono venire trascurati i trattamenti cuprici, non altrettanto può dirsi per le solforazioni. Le nostre osservazioni sulla presenza di crittogame vanno comunque considerate tenendo conto che in nessun caso si sono potuti lasciare gli ibridi allo studio completamente indifesi dall'oidio e sovente anche dalla peronospora.

Altre particolarità che meritano di essere poste in evidenza, come già venne fatto presente al Convegno di Como (5) sono:

1) che la collezione di ibridi produttori dalla quale abbiamo raccolto le nostre osservazioni si trova in condizioni di ambiente adatte per mettere gli ibridi alla prova più efficace, e ciò tanto più ove si consideri che, per motivi facilmente intuibili, i lavori colturali (e così dicasi per le concimazioni) specialmente nell'immediato dopo guerra sono stati sovente trascurati, per cui le erbe infestanti hanno più d'una volta favorito le infezioni crittogamiche;

2) che gli ibridi della collezione figurano tutti innestati su *V. Berlandieri* × *V. riparia* « Teleki 5 » (portinnesto che già aveva dato in precedenza buoni risultati), per cui venne trascurato lo studio della loro resistenza alla fillossera.

D'altra parte, precedenti osservazioni nostre e di altri studiosi avevano messo in dubbio tale resistenza al punto che gli stessi ibridatori hanno nella generalità finito per non ricercare più questo requisito (in fondo, oggi, di minore importanza che non in passato) per curare invece pressochè esclusivamente la resistenza alle crittogame e la qualità del prodotto. Sarebbe infatti già molto poter risolvere questo duplice e sotto un certo punto di vista antagonistico aspetto del problema; nel quale caso, però, non si dovrà più parlare di ibridi produttori « diretti » ma soltanto di ibridi produttori;

3) che a partire dalla primavera 1948, ma soprattutto da quella 1949 molti fra gli ibridi fino allora per qualche ragione apparsi al nostro giudizio di scarso valore, sono stati eliminati; essi vennero perciò mano mano sostituiti con altri di più recente ottenimento, sui quali però è ancora prematuro esprimere qui qualche giudizio. Per questi ultimi non è perciò prudente valersi di quanto si dice altrove per eventualmente propagandarli, potendosi verificare poco gradevoli sorprese, come in più di una occasione ed anche di recente, venne da uno di noi (6) messo in evidenza.

Per ultimo va detto che alla raccolta delle osservazioni di campagna, alle prove di vinificazione nonchè alla degustazione e all'analisi dei vini degli ibridi studiati, ha collaborato con il direttore un po' tutto il personale della Stazione, ma in particolare il tecnico enot. G. Celotti e, in questi ultimi anni, i borsisti dott. E. Carli, dott. G. Manzoni e dott. T. De Rosa, ai quali esprimiamo i nostri ringraziamenti. Il dott. A. Comuzzi, oltre alla collaborazione nella raccolta dei dati di campagna dal 1950 in poi ed alla degustazione dei vini della vendemmia 1949-1950, ha pure largamente contribuito nella parte elaborativa della presente relazione.

## Ibridi produttori studiati e caratteristiche rilevate

In luogo di dividere in altrettanti capitoli, così come s'è fatto nelle precedenti relazioni, le osservazioni riguardanti la pianta ed il frutto dalle descrizioni ampelografiche dell'uva e dai dati analitici del mosto e del vino di ogni ibrido produttore, si è preferito esporre di seguito le notizie relative ad ogni ibrido studiato.

Per brevità, poi, non saranno neppure riportate tutte le notizie raccolte, anche perchè quelle riguardanti le annate precedenti al 1946 figurano già pubblicate.

Ci limiteremo quindi ad esporre delle notizie sommarie, ma sufficienti a dare un'idea sulle caratteristiche morfologiche, sulla qualità del prodotto — uva e vino — e sul valore di ogni vitigno.

Tra le varie caratteristiche di ogni ibrido verrà indicata anche l'epoca di maturazione del frutto. A questo proposito va tenuto presente che a Conegliano il calendario di maturazione delle uve è risultato in annata normale come segue:

(pp) uve precocissime, dal 22 luglio al 5 agosto;
(p) uve precoci, dal 6 al 19 agosto;
(1ª) uve di 1ª epoca, dal 20 al 31 agosto;
(2ª) uve di 1ª epoca, dal 1° al 15 settembre;
(3ª) uve di 3ª epoca, dal 16 al 30 settembre;
(4ª) uve di 4ª epoca, dal 1° al 15 ottobre;
(t) uve tardive, dopo il 15 ottobre.

Nel 1951, annata sfavorevole per la vite, si è avuto un ritardo di una diecina di giorni sulla maturazione delle uve dalle precocissime a quelle di 2ª epoca; poi, in virtù del caldo eccezionale verificatosi nella prima quindicina di settembre, il ritardo è andato via via riducendosi fin quasi

ad annullarsi, cosicchè le uve di 3ª epoca hanno maturato dal 22-23 settembre al 7-9 ottobre, quelle di 4ª epoca dall'8-9 ottobre al 20 ottobre e quelle tardive dopo il 20 ottobre.

## "Baco 2.16" («Tôtmûr») bianco

Di notevole vigore vegetativo (ricorda in questo il «Baco 1») e di discreta produttività; solo in annate particolarmente sfavorevoli può essere attaccato in forma abbastanza grave dalla peronospora se non si interviene con un paio di trattamenti cuprici, mentre di norma con un paio di solforazioni e, tutt'al più, una irrorazione cuprica (o una polverizzazione con zolfo ramato), si difende bene dalle crittogame. Ritardando le solforazioni s'è visto che l'uva, soprattutto quella aduggiata dall'abbondante fogliame, viene attaccata dall'oidio.

Alle estremità dei getti dell'annata si notano di frequente, verso la fine dell'estate, delle galle fillosseriche ma in numero tale da non destare preoccupazioni.

Germoglia in periodo normale o un po' tardi e matura il frutto tra la 1ª e la 2ª epoca; talvolta si riscontra sui grappoli un po' di colatura.

I germogli del «Tôtmûr» sono leggermente piegati a pastorale e presentano l'apice e le prime due foglioline apicali tomentose e di colore bianco grigiastro con bordi rosso vinosi tendenti al viola; le foglioline sottostanti a quelle apicali sono verdi con riflessi aurei sulla pagina superiore, e verde chiaro con chiazze violacee verso i bordi e tomentose inferiormente.

La foglia è ampia, tipo «Riparia gloire», allungata, intera o leggermente trilobata, pressocchè glabra (si notano tracce di setole lungo le nervature nella pagina inferiore, più fitte, a fiocchetti, nei punti d'incrocio); il lobo mediano è lanceolato, il lembo è leggermente piegato a doccia, il seno peziolare è a U molto aperto; i denti sono grandi, acuti, in due serie; il picciolo (e così il tralcio erbaceo ed il raspo) è marcatamente rosso-violaceo.

I grappoli sono un po' meno che medi, lunghi, cilindrici, alati, mediamente serrati; gli acini sono di media grandezza, leggermente schiacciati; la buccia è pruinosa, giallo dorata, spessa, abbastanza consistente; la polpa è un po' carnosa e mucillaginosa, non molto succosa, di sapore neutro e in qualche annata leggermente foxy; presenta due vinaccioli corti e un po' rigonfi.

Il mosto presenta una gradazione zuccherina variante tra il 17 ed il 20 % ed un'acidità del 10-13 ‰.

Dal «Tôtmûr» si ottiene un discreto vino bianco sui 10-11 gradi alcoolici e talvolta anche più, un po' fresco di acidità (10-12 ‰), non molto di corpo (estratto tra il 22 ed il 27 ‰), franco di sapore (in qualche annata anche leggermente moscato o speciale, non sgradevole) non privo anche di una certa finezza.

È stato giudicato un ibrido di 1° merito (per zone fredde, ad elevata altitudine).

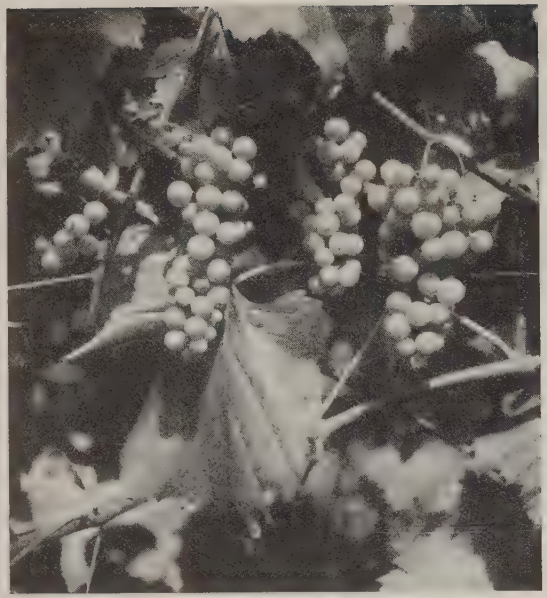
## "Baco 12.12" («Céline») bianco

Vitigno di buona vigoria vegetativa e di media produttività, piuttosto sensibile alla peronospora che attacca sovente il suo fogliame in forma abbastanza grave.

In molte annate l'infezione si riduce a qualche traccia che colpisce le giovani cacciate oppure le foglie poste all'estremità dei rami. Sul grappolo l'infezione ricordata appare soltanto in annate particolarmente sfavorevoli e molto spesso in forma affatto preoccupante, per cui il grappolo — piuttosto medio, piramidale, alato, un po' serrato, con acini quasi piccoli, sterici — appare nel complesso di bell'aspetto e ricorda molto quello del «Riesling italico». L'oidio dev'essere prevenuto con opportune solforazioni perchè i grappoli del «Céline» ne risultano particolarmente colpiti.

Dal «Céline» si ottiene un mosto con una gradazione zuccherina media (sui 15,5-16 %) ed un vino con caratteri che ricordano il «Riesling italico» (in qualche annata lascia però trasparire un leggerissimo aroma moscato).

Matura il frutto in 1ª epoca; con il prolungarsi della coltivazione questo vitigno ha perduto quel primitivo interesse che aveva destato nei primi anni della sua introduzione.



« Baco b. 2.16 » (« Tôtmûr »)
(neg. G. Manzoni)

« Baco b. 2.16 »
(neg. I. Cosmo)

Per la recettività alle crittogame (peronospora ed oidio, non esclusa l'antracnosi che arreca qualche danno al fogliame) e per il complesso delle caratteristiche vegetative, è stato infatti giudicato di scarso merito.

## "Baco 30.12" («Estellat») nero

Vitigno che presenta una più che buona vigoria vegetativa e produttività; in qualche annata però la produzione si riduce leggermente a causa di leggere infezioni peronosporiche che colpiscono più frequentemente il raspo che l'acino. L'oidio si rende manifesto sui grappoli in certe annate ad andamento particolarmente favorevole all'epifitia. Le foglie, di grandezza media, cordiformi, quasi intere, con lieve accenno a 2 lobi laterali e di un bel color verde abbastanza intenso, vengono sovente danneggiate dalla « gallecola » in forma tuttavia non preoccupante.

« Baco n. 30.12 » (« Estellat »)
(neg. I. Cosmo)

Il grappolo, che ricorda quello del « Merlot », si presenta di media grandezza, piramidale, piuttosto spargolo per colatura naturale e a volte con qualche traccia d'impallinamento; gli acini sono meno di medi e piccoli, sferici, con buccia pruinosa, nero-violacea e polpa molle, quasi intera, di sapore generalmente neutro o un po' esotico che in qualche annata ricorda il « volpino ».

Matura il frutto in 2ª epoca e fornisce un mosto con una gradazione zuccherina variabile dal 15 al 19 % ed una acidità totale dal 9 al 12 ‰ con, talvolta, estremi che superano persino il 15 ‰ (pur presentando il 17-18 % di zuccheri).

Dall'« Estellat », giudicato di II merito per le caratteristiche possedute, si ottiene un vino comune, molto grossolano, sui 9-11 gradi di alcool, di odore vinoso e leggermente di foxy, di sapore asciutto, amaro, piuttosto sgradevole e grossolano.

## "Baco 37.16" («Douriou») bianco

Di ottima vigoria vegetativa e di buona produttività è stato giudicato vitigno di I-II merito, sebbene sotto certi aspetti possa essere considerato superiore allo stesso « Tôtmûr ».

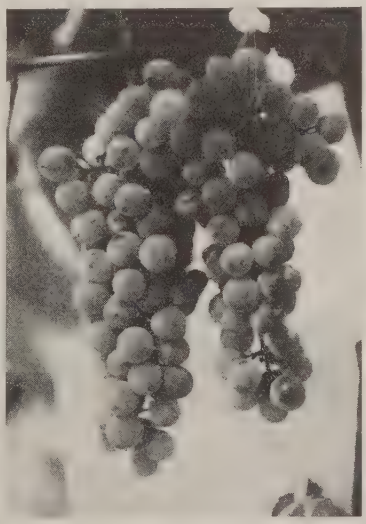
Come quest'ultimo presenta una buona resistenza alle crittogame e soltanto in annate particolarmente sfavorevoli si possono constatare leggere infezioni peronosporiche al fogliame (specie su quello giovane) ed al grappolo. Per quanto riguarda l'oidio, due sole solforazioni si sono dimostrate sufficienti a contenere gli attacchi del parassita. Il fogliame, specialmente quello situato all'estremità dei tralci, può talora presentare delle tracce di melanosi e qualche galla fillosserica; in certe annate ad andamento umido il grappolo accenna a marcire: trattasi però di malanni di entità trascurabili.

Il germogliamento avviene in epoca normale, leggermente in anticipo su quella del « Tôtmûr »; i germogli sono leggermente piegati a pastorale, con l'apice e le prime foglioline apicali di colore verde chiaro, con bordi sfumati in rosa, pubescenti; le foglioline sottostanti a quelle apicali risultano di colore verde con riflessi aurei e con leggera pubescenza sulla pagina superiore, mentre su quella inferiore, tomentosa, il colore si attenua in un verde chiaro con chiazze violacee verso i bordi. La foglia, il cui lembo forma un angolo retto col picciolo, è di medie dimensioni, piuttosto tondeggiante, intera, con lieve accenno a due lobi laterali; seno peziolare a V con bordi paralleli; dentatura minuta, mucronata; superfice piana con qualche pelo setoloso all'incrocio delle nervature; picciolo (e così pure il tralcio erbaceo ed il raspo) leggermente sfumato in rosso-violaceo.

I grappoli si presentano di media grandezza, cilindrici, leggermente serrati (talvolta giustamente spargoli), con acini medi o meno, sferici; buccia pruinosa, giallo dorato chiaro, un po' spessa, consistente; polpa molle, abbastanza succosa, un po' mucillaginosa, di sapore gradevole, speciale, che va dal leggero foxy al fragola; due-tre vinaccioli, un po' panciuti, per acino.

Il « Douriou » porta a maturazione il proprio frutto all'inizio della 2ª epoca e potrebbe adattarsi bene in zone piuttosto fredde ad elevata altitudine; per la sua esuberante vigoria esige una potatura di una certa espansione.

Il mosto risulta mediamente zuccherino (16-18 %) e di acidità totale variabile con le annate (dall'8 ‰ circa di acidità nel 1942 si è passati ad es. a 14 ‰ circa nel 1930). Dal « Douriou » si ottiene un vino con una gradazione alcoolica sui 9-11 gradi, un po' acidulo e povero di corpo (estratto secco 20 ‰ circa), asciutto, leggermente speciale, non sempre gradevole, giudicato un mediocre vino comune da pasto (caratteristiche queste che ci hanno indotto a non considerarlo di I merito, ma fra il I ed il II).



« Baco b. 37.16 » (« Douriou »)
(neg. I. Cosmo)

## "Baco 58.15" («Cazalet») bianco

Di esuberante vigoria vegetativa, questo ibrido accompagna ad un'elevata produttività, una discreta resistenza alla peronospora del grappolo e del fogliame (su quest'ultimo si riscontrano talvolta delle galle fillosseriche ed un po' di melanosi). Non altrettanto resistente si dimostra invece verso l'oidio; i suoi grappoli infatti sono sovente colpiti da infezioni anche gravi, che ne deturpano il primitivo, discreto aspetto. Essi generalmente si presentano mediamente serrati, talora però anche spargoli, cilindrici, con acini sferici, a polpa molle, succosa, di sapore quasi neutro, non troppo dolce, acquosa. L'uva del «Cazalet» matura generalmente in 3ª epoca, tuttavia in certe annate, stentando a maturare, il suo mosto risulta acidulo e poco gradevole.

In annate normali la gradazione zuccherina del mosto del «Baco 58.15» si aggira sul 15-18 %, con un'acidità del 7-8 ‰.

Il vino che si ottiene, di color giallo pagliarino e di leggero odore vinoso, quasi esotico, è di sapore asciutto, leggero, povero di corpo (estratto secco circa 18 ‰) e di alcool (dai 6 agli 8,5 gradi), mediamente acido, speciale, non del tutto netto, giudicato un mediocre vino comune da pasto.

Il «Cazalet», per il suo buon vigore e le alte produzioni, potrebbe essere considerato un vitigno di qualche pregio; per le caratteristiche qualitative dell'uva e per la poca resistenza all'oidio è stato giudicato invece di scarso valore.

## "Bertille Seyve 460" bianco

Vitigno molto rigoglioso che rivela, se coltivato in buone condizioni d'ambiente, una esuberanza vegetativa talora sorprendente. Anche sotto il profilo produttivo è apparso meritevole. La resistenza agli attacchi crittogamici (oidio, peronospora) e fillosserici si è dimostrata sufficiente. In qualche annata ad andamento piovoso i suoi grappoli invece sono andati soggetti a marciume.

Il grappolo, che si presenta d'aspetto discreto, talora bello, è piuttosto lungo, alato, cilindrico, un po' serrato, con acini medi, sferici, a buccia pruinosa, spessa, e polpa un po' carnosa, poco succosa, di sapore foxy con gradazioni variabili con l'annata (talvolta leggero, tal'altra nettamente accentuato).

L'uva matura in 3ª epoca e fornisce un mosto con una gradazione zuccherina media del 17 % ed un'acidità piuttosto elevata. Il vino risulta poco alcoolico e di mediocre qualità.

Per il sapore foxy dell'uva (e del vino) questo vitigno, pur presentando un buon comportamento vegetativo, venne giudicato di scarso interesse (III merito).

## "Bertille Seyve 782" nero

Dopo vari anni di osservazioni questo vitigno venne nel 1948 sovrinnestato per i suoi scarsi requisiti qualitativi (marcato sapore esotico, di foxy), con varietà di più recente ottenimento.

È apparso di vigoria vegetativa e produzione per lo più buone (negli ultimi anni cominciava però a declinare) e di ottima resistenza alle malattie; soltanto in qualche annata si rendevano infatti manifeste leggerissime infezioni di peronospora al fogliame e di oidio al grappolo.

Il grappolo, di bell'aspetto e di grandezza media, presentava acini sub-rotondi, con buccia spessa e polpa intera, quasi senza succo, mucillagginosa, di sapore nettamente esotico e foxy. Maturava in 3ª epoca e forniva un mosto di sapore acidulo, marcatamente foxy, con una gradazione zuccherina media del 17 % ed un'acidità totale variabile dall'11 al 15 ‰. È stato giudicato di III merito.

## "Bertille Seyve 872" nero

Vitigno di buona vigoria vegetativa, che alterna ad elevate produzioni in annate favorevoli, produzioni leggermente più ridotte, sempre però superiori alla media. Si dimostra un po' sensibile alla peronospora del grappolo e del fogliame, per cui si renderebbero necessari dei trattamenti cuprici in numero maggiore di quelli da noi normalmente praticati. Anche le solforazioni distribuite sono apparse insufficienti; il suo grappolo, infatti, risulta sovente attaccato in forma grave dall'oidio. È pure attaccato dalla melanosi.

Il grappolo del « Bertille Seyve 872 » è di discreto aspetto, tronco piramidale, un po' serrato, con acini meno che medi, sferici, a buccia spessa, pruinosa e polpa molle, non molto succosa, di leggero sapore foxy. L'uva matura in 3ª epoca ed il mosto risulta discretamente dolce (circa 18-20 % di zucchero) e con un'acidità totale dell'8-9 ‰.

Il mediocre vino da pasto che si ottiene presenta una buona gradazione alcoolica (12-13 gradi) ed un sapore asciutto, amarognolo, di corpo (estratto secco sul 25 ‰), però leggermente foxy.

Per la scarsa resistenza alle malattie e per il sapore foxy che traspare anche nel vino, questo vitigno è stato giudicato di III merito.

## "Bertille Seyve 893" nero

Più resistente alle malattie del precedente, questo vitigno non è apparso invece molto vigoroso e produttivo.

La quasi completa immunità alle infezioni crittogamiche sul grappolo e la sporadica comparsa di tracce di malattie sul fogliame, fanno sì che lo stato di sanità del vitigno risulti ottimo. Se mai si osserva qualche attacco leggero di « gallecola » sulle foglie apicali e su quelle delle giovani cacciate.

Il grappolo, di mediocre e a volte scadente aspetto, è piccolo, alato, conico, spargolo per leggera colatura, con acini medi o poco meno, rotondi, con buccia un po' spessa, pruinosa, coriacea; la polpa è molle, mucillagginosa, poco succosa, di sapore esotico, poco piacevole. L'uva, pur maturando in 2ª epoca, rimane quasi sempre poco dolce ed acidula; il mosto presenta infatti una gradazione zuccherina del 13-15 % ed un'acidità totale dell'11-13 ‰.

Dal « Bertille Seyve 893 » si ottiene un vino con leggero profumo gradevole, un po' speciale, di sapore quasi neutro, però poco alcoolico (di 8-9 gradi).

Nel complesso questo vitigno è stato giudicato di III merito.

## "Bertille Seyve 1808" nero

Buon vitigno, giudicato fra il I e II merito per il complesso delle sue caratteristiche vegetative e l'ottima resistenza alle crittogame. Riguardo a queste ultime, soltanto in annate poco favorevoli compaiono tracce di peronospora e di oidio; più frequenti si presentano invece la colatura e l'impallinamento, in forma peraltro non gravi, ma che tuttavia deturpano un po' l'aspetto del grappolo.

Il vigore del « Bertille Seyve 1808 » è quasi ottimo e la produzione per lo più buona. La foglia è di media grandezza, piuttosto tondeggiante, pentalobata, con lobi inferiori appena accennati; seno peziolare ad U che va chiudendosi; dentatura seghettata, mucronata, irregolare; pagina inferiore con leggera peluria lungo le nervature ed il picciolo; quest'ultimo risulta di media lunghezza con sfumature rosso-violacee. Tralcio erbaceo e peduncolo del graspo con striature rosso-violacee. Il grappolo è medio, quasi cilindrico, semplice, spargolo, con acini medi, subrotondi con buccia spessa, coriacea e polpa intera, leggermente carnosa, di sapore neutro, gradevole. Matura in 3ª epoca.

La gradazione zuccherina del mosto oscilla fra il 17 ed il 21 % e l'acidità totale fra il 7 ed il 10 ‰.

Il vino, da noi giudicato « mediocre », risulta abbastanza alcoolico, poco tannico, giustamente di corpo, neutro, talvolta un po' disarmonico.

Potrebbe aspirare al massimo merito se il prodotto venificato fosse migliore sotto il profilo qualitativo.

## "Bertille Seyve 2475" nero

Vitigno di esuberante vigoria vegetativa, di buona produttività ed anche di buona resistenza alla peronospora.

Verso l'oidio è risultato invece piuttosto recettivo.

Il grappolo, generalmente di bell'aspetto, può andare soggetto, in qualche annata, a colatura o ad impallinamento.

Presenta foglie grandi, più lunghe che larghe, trilobate, con picciolo piuttosto corto. I grappoli sono medi o più, cilindrici o tronco piramidali, con acini sferici, buccia piuttosto fine ma coriacea, nero-violacea; polpa molle, mucillagginosa, discretamente dolce e abbastanza succosa, di sapore leggermente esotico, speciale, sgradevole. Matura in 3ª epoca. Il mosto è scarsamente zuccherino (in media 15-18 %) e piuttosto acido (9-12 ‰); il vino che si ottiene risulta poco alcoolico (9-10 gradi), asciutto, acidulo, di corpo (estratto sul 30 ‰), non molto tannico, insipido e disarmonico.

Per la scarsa resistenza all'oidio ed il mediocre tipo di vino che se ne ricava (più da 1/2 taglio che da pasto), è stato giudicato di III merito.

## "Castel 156.12" nero

È un ibrido di esuberante vigore, di ottima produzione e di quasi buona resistenza alle malattie (salvo qualche leggero attacco di oidio e di antracnosi al grappolo manifestatosi nel corso della coltura).

Il grappolo è di discreto aspetto e matura in 2ª epoca; il sapore dell'uva è però marcatamente esotico.

Il mosto del « Castel 156.12 » è abbastanza zuccherino, ma acidulo.

L'unica prova di vinificazione compiuta ha fornito un vino alcoolico (13,3 %), di colore violaceo intensissimo e di odore e sapore esotici; per quest'ultima caratteristica è stato giudicato di scarsissimo pregio.

## "Clinton selezionato" nero

Proveniente da un'ibridazione naturale ed allevato per curiosità da un bravo viticoltore veneto, il N. H. U. Perocco di Mirano (Venezia), il « Clinton selezionato », o semplicemente « Clinton », presenta un vigore vegetativo ed una resistenza alla gallecola più elevati del vecchio « Clinton ». La produttività, invece, pur essendo risultata buona, nelle nostre colture non ha eguagliato quella del « Clinton ». In qualche annata presenta tracce di peronospora sul grappolo e sul fogliame (su quest'ultimo talvolta si nota un po' di melanosi). Resiste abbastanza bene all'oidio e alle altre malattie.

Il grappolo e l'acino del « Clinton selezionato » sono più voluminosi di quelli del « Clinton », mentre la polpa, di marcato sapore foxy, risulta più mucillagginosa di quella di quest'ultimo vitigno. Matura in 2ª epoca.

Il mosto dà una gradazione zuccherina sul 18-20 % ed il vino un tenore alcoolico sugli 11 gradi.

Per il marcato sapore foxy dell'uva, che si ritrova poi nel vino, è stato giudicato di III merito.

## "Kühlmann 194.2" («Léon Millot») nero

Questo vitigno, che matura il frutto fra le due prime epoche, presenta una notevole vigoria vegetativa e produttività. Il suo fogliame può talora venire leggermente attaccato dalla peronospora e dalla gallecola. Sul grappolo l'infezione più temibile è però quella oidica, che in qualche annata danneggia seriamente il frutto, compromettendo il raccolto. Più trascurabili sono invece le infezioni peronosporiche ai grappoli. Quest'ultimi si presentano generalmente di media grandezza, cilindrici, alati, piuttosto serrati, con acini quasi medi, sferici, buccia che a maturità si fende con la polpa, che è carnosa, abbastanza succosa, di sapore pressocchè neutro o leggermente esotico.

Dal « Léon Millot » si ottiene un vino rubino-granato, di leggero odore esotico, abbastanza alcoolico (di 10-12 gradi), di media acidità (6-9 ‰), di corpo, e di sapore amarognolo, esotico, piuttosto disgustoso. Dall'insieme delle caratteristiche è stato giudicato un vitigno privo d'interesse.

## "Kühlmann 237.2" («Etoile») nero

Come il precedente si distingue per l'ottimo vigore vegetativo e l'elevata produttività. L'oidio deve essere combattuto con un numero di solforazioni superiore a quello da noi praticato, perchè il grappolo è apparso piuttosto recettivo; tracce di melanosi e qualche galla fillosserica si possono talvolta trovare sul fogliame.

Il grappolo, soggetto in certe annate a colatura e più spesso ad impallinamento, risulta di aspetto anche discreto, ma il sapore del frutto, marcatamente foxy od esotico, rende questo vitigno di scarso interesse. L'uva matura fra la 1ª e la 2ª epoca. In annate normali la gradazione zuccherina del mosto dell'« Etoile » si aggira sul 18-20 % e l'acidità totale su valori medi (7-8 ‰).

Il mediocre vino comune da pasto che si ottiene risulta disarmonico, molle (4-5 ‰ di acidità), abbastanza alcoolico (circa 12 gradi), ma di odore e sapore sgradevoli, di foxy.

È stato giudicato un vitigno di scarso merito.

## "Kühlmann 477.1" («Claire») rosso

Vitigno molto sensibile alle crittogame; grappolo e fogliame vengono attaccati quasi ogni anno dalla peronospora e dall'oidio talchè la produzione si riduce sensibilmente. Nel corso della sua coltura si sono inoltre riscontrati forti attacchi di antracnosi, una discreta colatura ed un leggero impallinamento. Il vigore del « Claire » risulta buono e la produzione discreta, in buone annate può anche dare delle soddisfacenti produzioni. L'aspetto del grappolo, per lo più discreto, appare quasi sempre compromesso dalle ricordate infezioni. Esso si presenta di media grandezza, piramidale o tronco-piramidale, spargolo, talvolta alato, con acini medi, sub-ovali, con buccia pruinosa, rossa, spessa ma fragile; polpa carnosa, poco succosa, di sapore neutro, gradevole, non troppo zuccherino (17,5 %); matura in 1ª-2ª epoca. Vitigno poco indicato per la vinificazione; sarebbe invece risultato discreto come uva da mensa, primaticcia, se non fosse andato soggetto ai ricordati inconvenienti, in seguito ai quali venne giudicato di III merito.

## "Laquenexy 10.1" nero

Vitigno di scarso merito sia nei riguardi delle caratteristiche vegetative, che per i bassi requisiti qualitativi del suo prodotto.

La vigoria, generalmente mediocre, in molte annate si riduce ulteriormente a causa di forti infezioni peronosporiche che danneggiano il fogliame. La produzione, per lo più scarsa, è rappresentata da uve sovente danneggiate da oidio e da peronospora che deturpano l'aspetto del grappolo.

L'uva, abbastanza zuccherina (18,8 %) ma di sapore sgradevole e tannico, matura in 3ª epoca.

## "Laquenexy 4.17" bianco

Molto simile al precedente nel complesso delle sue caratteristiche, questo vitigno accentua la sua recettività nei riguardi delle crittogame, che infieriscono sia sul fogliame che sul grappolo; verso l'oidio dimostra invece una relativa maggiore resistenza.

Di mediocre o quasi buona vigoria, dal « Laquenexy 4.17 » si ottiene solo raramente un discreto prodotto per quantità e qualità; l'uva, di solito poco abbondante, è infatti di sapore sgradevole e acido; matura in 3ª epoca e fornisce un mosto poco zuccherino (sui 15-16 %) ed acido (sul 18-19 °/₀₀), probabilmente in conseguenza dei forti attacchi peronosporici che ostacolano la regolare maturazione del frutto.

## "Laquenexy 4.46" rosso

Più vigoroso e produttivo dei precedenti, questo vitigno non è però esente dai gravi inconvenienti lamentati per gli ibridi di « Laquenexy » più sopra ricordati. La scarsa resistenza alle malattie crittogamiche impone d'intervenire con un numero di irrorazioni cupriche e di solforazioni superiore a quello normalmente praticato nel corso delle nostre sperimentazioni.

Il grappolo, tipo « Pinot grigio », si presenta di bell'aspetto, di media grandezza, compatto, corto, cilindrico, con acini medi, rosso-violacei, con buccia abbastanza spessa, coriacea e polpa dolce, acidula, di sapore franco. Matura fra la 2ª e 3ª epoca.

Il mosto, abbastanza zuccherino, dà un vino alcoolico (di 11-13 gradi), asciutto, acidulo (8-10 °/₀₀), non molto di corpo (pur avendo il 22-23 °/₀₀ di estratto) e piuttosto disarmonico, privo di sapori anomali, giudicato un mediocre vino comune da pasto.

Come vitigno il « Laquenexy 4.46 » viene sconsigliato, più che per il vino che da esso si può ricavare, per la scarsa resistenza alle crittogame.

## "Laquenexy 4.54" bianco

Vitigno di scarsissima produzione perchè fruttifica soltanto nelle buone annate, fornendo un'uva che matura in 2ª epoca. La vigoria è, nel complesso, buona però il fogliame viene quasi sempre colpito fortemente dalla peronospora; il grappolo risulta invece più resistente alle infezioni crittogamiche (oidio e peronospora), che solo in certe annate si manifestano.

Il mosto del « Laquenexy 4.54 » risulta poco zuccherino (13-14 %), di sapore neutro, gradevole, però di gradazione acida piuttosto elevata (11-12 °/₀₀).

È stato giudicato un ibrido di scarso interesse per la sua sensibilità alla peronospora e per la deficiente sua produttività.

## "Laquenexy 155.2" nero

Questo vitigno, di vigoria oltremodo esuberante, riunisce in sè dei requisiti vegetativi non indifferenti. Di natura quasi refrattaria agli attacchi peronosporici sul fogliame e sul grappolo, solo di fronte all'oidio il frutto si lascia infettare, in forma tuttavia trascurabile. Qualche « galla » compare in certe annate sul fogliame.

La produttività è piuttosto elevata ed il frutto, che matura in 2ª epoca, lascia trasparire un sapore leggermente esotico, quasi erbaceo.

Il mosto che si ottiene è abbastanza zuccherino (18-20 %) e piuttosto acido (11-14 ‰).

Ottimo vitigno per le caratteristiche vegetative, ma meno che mediocre per i requisiti qualitativi del suo prodotto, tanto che venne giudicato di III merito.

« Malègue n. 1653.1 » (neg. I. Cosmo)

## "Malègue 1653.1" nero

Vitigno di un certo pregio, giudicato di II merito per la quasi ottima vigoria vegetativa e produzione e per la discreta sua resistenza alle malattie. Leggerissime infezioni crittogamiche e qualche galla fillosserica possono apparire sul fogliame nel corso della vegetazione, mentre non del tutto trascurabili risultano in qualche annata le infezioni oidiche al grappolo. Quest'ultimo nelle annate umide va un po' soggetto al marciume a causa della sottile buccia dell'acino.

La foglia del « Malègue 1653.1 » è media, un po' piegata a coppa, intera, tondeggiante, lucente, bollosa, con seno peziolare ad U chiudentesi.

Il grappolo, generalmente di discreto aspetto, si presenta di media grandezza, cilindrico o tronco-piramidale, alato, piuttosto spargolo, con acini medi, sub-rotondi, con buccia tenera e sottile, polpa molle, mucillagginosa, succosa, di sapore neutro o leggermente esotico, acidulo. Matura l'uva in 3ª epoca.

Il mosto del « Malègue 1653.1 » è di solito poco zuccherino (14-15 %), sebbene in certe annate possa arrivare anche al 19-20 %; l'acidità totale risulta invece sempre elevata (10-12 °/₀₀).

Il vino, non molto alcoolico (10,5-11 gradi), è un po' fresco (acidità 7-10 °/₀₀) con intensa fragranza vinosa, abbastanza gradevole, giustamente di corpo, tannico e di sapore pressocchè neutro; venne da noi giudicato un buon vino comune da pasto o anche da mezzo taglio.

## "Malègue 2049.3" nero

Vitigno di quasi buona vigoria vegetativa e d'incerta fruttificazione; ad annate molto produttive si susseguono altre di mediocre o scadente fertilità. Un po' sensibile alle crittogame, specie all'oidio, che sovente contamina il grappolo, questo vitigno dev'essere preservato dalle malattie con un numero di trattamenti superiore a quello praticato per altri vitigni.

Presenta il grappolo di mediocre aspetto; a volte fortemente colato ed impallinato, di media grandezza, cilindrico-piramidale, con acini medi o meno, sferici, con buccia poco pruinosa, sottile ma abbastanza consistente e polpa molle, succosa, dolce, di sapore neutro, che in qualche annata lascia un retrogusto sgradevole, erbaceo. Matura il frutto in 2ª epoca.

Il mosto presenta una discreta gradazione zuccherina (17-19 %) ed un'acidità totale piuttosto elevata (10-12 °/₀₀), che però in gran parte si riduce nel corso o subito dopo la vinificazione; il vino risulta abbastanza alcoolico (sugli 11 gradi), asciutto, poco tannico, mediamente acido (6-7 °/₀₀), di sapore leggermente esotico, ma nel complesso non spiacevole; venne giudicato un mediocre vino comune.

Nel complesso questo vitigno non ha presentato particolare interesse.

## "Malègue 2094.3" rosa

Piuttosto mediocre nella vigoria vegetativa e scadente nella produzione, questo vitigno si dimostra particolarmente sensibile alle malattie che colpiscono frequentemente il suo grappolo ed il fogliame. Per preservarlo dai forti attacchi peronosporici ed oidici, si rendono necessarie 4-5 irrorazioni cupriche ed altrettante solforazioni. Il suo fogliame inoltre viene attaccato dalla melanosi, che in certe annate infierisce con infezioni non trascurabili.

Il grappolo, frequentemente soggetto a sensibile colatura ed impallinamento, è di aspetto discreto, piuttosto grande, piramidale, alato, con acini medi o poco più, sub-rotondi, con buccia pruinosa, ambrata o rosa carico, spessa, coriacea; la polpa è carnosa, non molto succosa, più adatta al consumo diretto che alla vinificazione. Matura in 2ª-3ª epoca.

Il mosto presenta una discreta gradazione zuccherina (17-18 %) ed un'acidità totale non molto elevata (6-8 °/₀₀); il vino, dall'odore pressocchè neutro, risulta di sapore asciutto, un po' molle, povero di corpo, poco sapido, amarognolo, poco gradevole ma non esotico; è stato giudicato un più che mediocre vino comune da pasto.

Per i suoi requisiti vegetativi e per la forte recettività alle malattie il « Malègue 2094.3 » è stato giudicato di III merito.

## "Malègue 1157.14" nero

Vitigno di scarso interesse per il sapore disgustoso e sgradevole del suo prodotto e perchè sensibile alle crittogame, specie verso l'oidio, le cui infezioni danneggiano seriamente il grappolo compromettendone l'aspetto.

La vigoria del « Malègue 1157.14 » è apparsa più che mediocre e la produzione buona. L'uva, che matura in 2ª epoca, è risultata poco zuccherina (13-16 %), alquanto acida (13-16 °/₀₀), di sapore esotico, disgustoso.

## "Malègue 1157.15" bianco

Giudicato mediocre per il complesso delle sue caratteristiche, questo vitigno ha dimostrato tuttavia buona vigoria vegetativa e produzione, quest'ultima però non sempre regolare, poichè ad annate di « carica » si sono alternate annate appena mediocri. Ha rivelato una buona resistenza alla peronospora, ma non verso l'oidio del grappolo.

L'uva del « Malègue 1157.15 » matura in 2ª epoca; nelle annate umide va facilmente soggetta al marciume.

Il mosto risulta non troppo zuccherino (14-18 %), piuttosto acido e di sapore neutro, acquoso e leggermente foxy. L'unica vinificazione compiuta ha fornito un vino giallo dorato chiaro, mediamente alcoolico (10,19 %) e acido (6,70 ‰), però leggermente foxy.

## "Oberlin 701" nero

Vitigno molto vigoroso e produttivo, che riunisce in sè dei requisiti non indifferenti nei riflessi della resistenza alle malattie. I trattamenti anticrittogamici eseguiti si sono dimostrati sufficienti a conservare un buono stato sanitario. Sul fogliame si devono soltanto lamentare delle lievi infezioni di « gallecola » che si sono ripetute per più anni consecutivi. L'aspetto del grappolo dell'« Oberlin 701 » è risultato mediocre a causa della costante colatura che lo dirada e del leggero impallinamento. Esso si presenta di media grandezza, cilindrico, lungo, alato, molto spargolo, con acini meno che medi, sferici o leggermente sub-rotondi; buccia pruinosa, un po' fine, abbastanza consistente e polpa molle, mucillagginosa, abbastanza succosa e di sapore leggermente esotico, foxy, a volte gradevole, altre acidulo ed asprigno. Matura il frutto in 3ª epoca.

In annate normali il mosto risulta di gradazioni zuccherina ed acida elevate: rispettivamente del 18-21 % la prima; del 14-18 ‰ la seconda.

Il vino che si ottiene potrebbe venire utilizzato come vino da 1/2 taglio; si presenta di odore vinoso marcato, alcoolico, acidulo, secco, amarognolo, non molto tannico e di sapore leggermente esotico, non troppo armonico.

In un primo tempo venne giudicato un ibrido di I merito (4); per l'aspetto del grappolo e per il sapore esotico dell'uva, che sovente si ritrova poi nel vino, viene ora passato fra quelli di II merito.

Per ragioni tecniche non si riporta qui di seguito tutto il gruppo dei « Seibel » per i quali verrà pubblicata una nota a parte (2° contributo).

## "Tank" nero

Inizialmente di buona vigoria vegetativa e produttività, questo vitigno ha ridotto negli ultimi anni il suo tenore vegetativo ad un livello medio. È risultato particolarmente sensibile all'oidio del grappolo mentre verso la peronospora e le altre malattie ha rivelato una buona resistenza.

Il grappolo, soggetto frequentemente a forte colatura e ad impallinamento, appare di grandezza superiore alla media, cilindrico, alato, spargolo, con acini più di medi, sferici o sub-rotondi; buccia pruinosa, violacea, un po' fine, ma molto consistente; polpa mucillagginosa, abbastanza succosa, non molto dolce, acidula, di sapore neutro o leggermente esotico, non però spiacevole. Matura il frutto in 2ª-3ª epoca. Fornisce

un mosto scarsamente zuccherino (15-16 %) ed acidulo (12 ‰) ed un vino comune piuttosto grossolano, di colore rosso-violaceo intensissimo, asciutto, pesante, e non del tutto netto (leggermente di fragola).

È stato giudicato un vitigno di scarso merito.

## "Terzi 5.2" nero

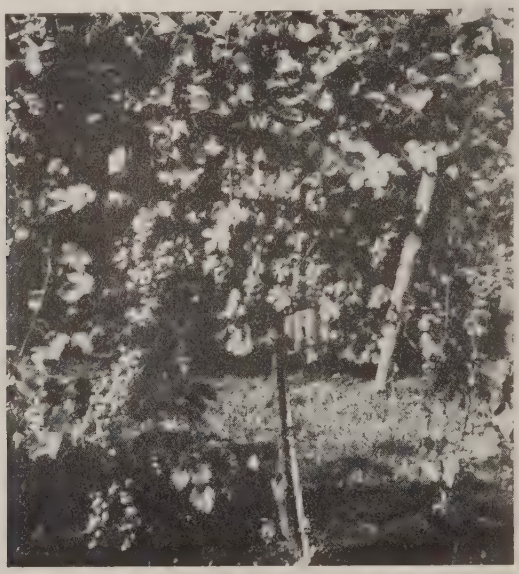
Vitigno di buona vigoria vegetativa e di alterna fruttificazione; con gli anni però è andato riducendo rapidamente le sue caratteristiche vegetative tanto da consigliarne l'eliminazione.

La resistenza alle malattie si è rivelata buona: qualche traccia di oidio e sporadici attacchi di antracnosi al grappolo e tracce di « gallecola » specie sull'estremità dei germogli. Nelle annate siccitose si è defogliato precocemente e l'uva ha stentato a maturare.

Il frutto è risultato di sapore mediamente foxy, poco zuccherino ed acidulo; maturava in 3ª epoca.

Il mosto presentava una bassa gradazione zuccherina (sui 15-16 gradi) ed una acidità piuttosto elevata (9 ‰, con punte sino al 14,10 ‰).

È stato giudicato di scarso merito.



« Terzi 5.6 »

(neg. I. Cosmo)

## "Terzi 5.6" bianco

Dopo un inizio promettente, specie nei riflessi della vigoria vegetativa, questo vitigno ha ridotto sensibilmente il suo vigore, ed in qualche annata ad andamento siccitoso (es. 1950), si è defogliato precocemente.

La produzione, alternatasi nelle diverse annate, si è mantenuta mediocre.

Il suo fogliame è apparso piuttosto sensibile alla peronospora, mentre il grappolo si è rivelato recettivo all'oidio.

Presenta il grappolo di media grandezza, di forma piramidale, spargolo (sul tipo della « Dorona di Venezia »), con acini medi, rotondeggianti, con buccia di colore giallo dorato, un po' spessa, poco coriacea, tannica, e polpa sciolta, poco dolce, di sapore neutro, non troppo gradevole. Matura il frutto in 3ª epoca e fornisce un mosto non troppo zuccherino (16-17 %) e con un'acidità totale dell'8-9 ‰ circa.

Il vino risulta di color giallo dorato chiaro con riflessi quasi rosei, di odore vinoso con leggero profumo gradevole (leggermente esotico), di sapore asciutto abbastanza fresco (acidità 7-7,5 ‰) e abbastanza di corpo (estratto sul 20 ‰), non completamente netto. Con l'invecchiamento assume un aroma abbastanza marcato.

È stato giudicato un vitigno non molto interessante.

« Terzi n. 6.6 »
(neg. I. Cosmo)

## "Terzi 6.6" nero

Come i precedenti anche questo vitigno è rapidamente crollato nel vigore; la produttività invece si è mantenuta soddisfacente e buona può considerarsi la sua resistenza alle malattie crittogamiche.

Presenta la foglia piuttosto piccola, piegata a coppa, pentalobata con seni profondi, seno peziolare tendente a lira, lembo bolloso con leggerissima lanuggine lungo le nervature, dentatura piccola, mucronata, picciolo medio.

Il grappolo si presenta di bell'aspetto, giustamente serrato (quando non interviene la colatura), di forma piramidale, alato, con acini medi, quasi sferici, a polpa intera, con buona resa in mosto, di sapore generalmente neutro, ma in qualche annata leggermente esotico.

L'uva matura in 3ª epoca e fornisce un mosto non troppo zuccherino (14-16 %) e piuttosto acido (9-11 ‰ di acidità totale). Il vino è risultato di colore rosso rubino mediamente intenso, povero di alcool (sui 9 gradi circa), piuttosto vivo di acidità, nel complesso molto mediocre.

È stato giudicato di II merito per la sua buona resistenza alle malattie e per la produzione quasi abbondante che costantemente fornisce.

## "Terzi 5.22" nero

Vitigno di notevole vigoria vegetativa e di buona produttività; verso le malattie ha opposto una buona resistenza, tanto che solo nelle annate particolarmente sfavorevoli si sono lamentati lievi infezioni peronosporiche ed oidiche al grappolo. Qualche galla fillosserica si è dovuta constatare sulle foglioline estreme dei tralci. Il grappolo si presenta di media grandezza, leggermente conico, allungato, spargolo, con acini medi, con buccia di colore blu-violaceo (in qualche anno non troppo marcato), spessa, coriacea e polpa sciolta, dolce, di sapore marcatamente foxy. Matura il frutto in 3ª epoca.

Il « Terzi 5.22 » fornisce un mosto poco zuccherino (sul 16 %) e piuttosto acido (9 ‰ di acidità totale); il meno che mediocre vino da pasto fornito è risultato di colore rosato chiaro e smorto, asciutto, scarsamente alcoolico (9 gradi circa), molle, poco tannico e povero di corpo.

È stato giudicato un vitigno di III merito.

## "Terzi 5.23" bianco

Vitigno che, come il precedente, spicca per le ottime caratteristiche di vigore e produttività; verso le malattie si è dimostrato discretamente resistente, poichè gli attacchi oidici e peronosporici, che colpiscono di preferenza il grappolo, sono sempre stati contenuti.

Presenta i grappoli di quasi bell'aspetto, di grandezza media tendente al grande, di forma conica, quasi piramidale, un po' spargoli, con acini medi, rotondeggianti, con buccia un po' spessa, di colore giallo dorato, poco coriacea, tannica; polpa sciolt. non molto dolce, di sapore marcatamente foxy.

Matura il frutto in 3ª epoca e fornisce un mosto scarsamente zuccherino (13-14 % di zuccheri) ed acidulo (9-10 ‰ di acidità totale), che si potrebbe forse prestare alla preparazione di succhi d'uva.

Il vino fornito dal « Terzi 5.23 » è risultato di colore citrino chiarissimo, quasi incolore, povero di corpo e di alcool, acidulo, disarmonico (classificabile più come bevanda estiva che come vino).

Questo vitigno è stato giudicato di scarso merito.

## "Terzi 6.26" nero

Vitigno di notevole vigoria vegetativa, di buona produttività e di discreta resistenza alle più comuni malattie. Il grappolo, a differenza del fogliame, viene talora attaccato un po' dalla peronospora e dall'oidio, senza tuttavia che il suo aspetto venga compromesso. Presenta la foglia piuttosto grande, un po' piegata a coppa, pentalobata con seni molto profondi, specie quelli laterali superiori e con seno peziolare ad U; lembo con leggera lanuggine lungo le nervature; dentatura grande, irregolare, in doppia serie; picciolo lungo con sfumature vinose. Il grappolo, generalmente di discreto aspetto, si presenta di grandezza media, piramidale o conico, alato, spargolo (si nota a volte un leggero impallinamento), con acini più che medi, sub-rotondi, buccia intera, sottile, che si spappola con la polpa, che è tenera, mucillagginosa, ricca di succo, acidula, di sapore neutro, abbastanza gradevole. Matura il frutto in 3ª epoca e fornisce un mosto discretamente zuccherino (17-19 %) ed un po' acida. Il mosto del « Terzi 6.26 » risulta di colore rosso-violaceo intenso, quasi inodoro, di sapore asciutto, molle, abbastanza di corpo (23,30 ‰ di estratto) e alcolico (sugli 11 gradi), poco tannico, insipido, disarmonico.

È stato giudicato un vitigno di II merito per le sue ottime caratteristiche vegetative.

« Terzi n. 6.26 »
(neg. I. Cosmo)

« Terzi n. 108.6 »
(neg. I. Cosmo)

## "Terzi 72.6" bianco

Vitigno di esuberante vigoria vegetativa e d'incostante fertilità; la sensibile riduzione della produttività di certe annate è dovuta all'attacco oidio che si manifesta sul grappolo con una certa virulenza; la peronospora attacca invece il fogliame, come pure non trascurabile appare su quest'ultimo l'infestazione di gallecola; infine se piove verso la maturazione i grappoli tendono a marcire. La foglia è di media grandezza, pentalobata, con i due seni laterali superiori abbastanza profondi e quello peziolare ad U ampio; picciolo lungo.

Il grappolo è di grandezza più che media, piramidale, lungo, alato, giustamente serrato, con acini medi, sub-rotondi; buccia sottile, poco coriacea; polpa liquescente poco dolce, mosto col 15-16 % di zuccheri e non molto acido (acidità totale del mosto sull'8 ‰), di sapore leggermente esotico, sgradevole; matura il frutto in 2ª epoca.

Il « Terzi 72.6 » fornisce un discreto vino comune di colore giallo dorato chiaro, abbastanza di corpo, un po' molle, leggermente esotico (foxy), ma non sgradevole.

Questo vitigno nei primi anni della sua introduzione era stato giudicato di II merito; in seguito, di fronte alla scarsa resistenza alle malattie nonchè all'alternanza della produzione, è passato di III merito.

« Terzi n. 78.13 »
(neg. I. Cosmo)

## "Terzi 78.13" nero

Buon vitigno, altra volta giudicato di II merito, ma che recentemente non ha riconfermato le buone qualità messe in rilievo nei primi anni della sua introduzione.

Di vigoria e produzione già buone, ed ora mediocri, presenta una discreta resistenza alle malattie; solo in annate sfavorevoli si riscontrano infatti leggere infezioni

oidiche e peronosporiche sul grappolo e sul fogliame. Come il precedente tende a defogliarsi in condizioni di persistente siccità.

Presenta una foglia caratteristica, laciniata, piegata a coppa, con seno peziolare a V e picciolo corto.

Il grappolo risulta di bell'aspetto, di grandezza più che media, piramidale o conico, serrato, alato, con acini grossi, sub-rotondi o sferici; buccia pruinosa, blu-violaceo, sottile e tenera; polpa fondente, mucillagginosa, ma anche succosa, abbastanza dolce, di sapore neutro. Matura il frutto in 3ª epoca.

Il « Terzi 78.13 » fornisce un mosto non molto zuccherino (sul 16-17 %) e piuttosto acido (10 ‰) ed un vino rosso rubino, non molto alcolico, tannico, disarmonico.

Dal comportamento vegetativo di questi ultimi anni, nonchè dal mediocre tipo di vino prodotto, questo vitigno è stato definitivamente giudicato di III merito.

## "Terzi 108.6" nero

Dalle osservazioni sulle caratteristiche colturali, nonchè dalle prove di vinificazione, questo vitigno è apparso veramente meritevole di affrontare la grande coltura.

Di notevole vigoria vegetativa e di buona produttività, il « Terzi 108.6 » resiste bene alle crittogame, tanto che solo nelle annate particolarmente sfavorevoli si possono notare tracce di oidio sui grappoli e di peronospora (talvolta pure di antracnosi) sulle foglie.

Germoglia in epoca normale e presenta il germoglio piegato a pastorale con apice e foglioline apicali di colore verde con bordi fortemente tinti in bronzeo, pubescenti; foglioline sottostanti a quelle apicali di colore bronzeo e pubescenti sulle due pagine.

La foglia è grande, orbicolare, tri-pentalobata, con seni laterali superiori abbastanza profondi ed aperti, seno pezionale molto aperto quasi a graffa; lembo un po' bolloso, di un bel color verde intenso, con velluto sulla pagina inferiore specialmente lungo le nervature (che sono fortemente vellutate); denti medi, acuti e con mucrone evidente; picciolo vellutato e tinto in rosa. Tralci erbacei e base del raspo tinto in rosso-violaceo.

Il grappolo del « Terzi 108.6 » si presenta di bell'aspetto, grande, lungo, cilindro-piramidale, alato, giustamente serrato, con acini più che medi e quasi grossi, sferici o sub-rotondeggianti, con punto pistillifero persistente, punteggiati; buccia non molto pruinosa, nero-violacea, spessa, coriacea, molto consistente; polpa leggermente carnosa ma abbastanza succosa, dolce, di sapore neutro, gradevole. L'uva, che ricorda molto quella del « Ciliegiuolo » e, come questa, può servire per consumo diretto, matura in 3ª epoca.

« Terzi n. 108.6 »
(neg. G. Manzoni)

Il mosto presenta una buona gradazione zuccherina (in media sul 18-20 %) ed è un po' vivo di acidità (9-10 ‰); dal « Terzi 108.6 » si ottiene un vino color rubino chiaro, di pronta beva (che invecchia rapidamente ed allora diventa di colore smorto ed acquista un sapore marsaleggiante), sugli 11-12 gradi di alcool, un po' molle pur non difettando di acidità totale, leggermente esotico, speciale, ma nel complesso non spiacevole.

È stato giudicato un vitigno di I merito.

« Terzi n. 111 »
(neg. G. Manzoni)

« Terzi n. 111 »
(neg. I. Cosmo)

## "Terzi 111.4" nero

Vitigno incostante per vigore e per produttività, molto resistente alle malattie anche nelle annate sfavorevoli e che teme la siccità (in tali annate si defoglia precocemente). La foglia risulta piccola, pentalobata, con lobi superiori profondi ed inferiori appena accennati; seno peziolare ad U; picciolo corto.

Il grappolo è di bell'aspetto (ricorda molto quello del « Merlot »), di media grandezza, piramidale, spargolo, alato, con acini piuttosto piccoli; buccia pruinosa, nerastra; polpa fondente, un po' acidula, di sapore generalmente neutro. Matura il frutto in 3ª epoca.

Il « Terzi 111.4 » dà un mosto discretamente zuccherino (sul 18 %) e non molto acido (7-8 ‰) ed un buon vino da pasto, di color rosso rubino intenso ma poco vivo, di corpo e di sapore neutro. Se fosse più costante nella produzione potrebbe aspirare al II merito.

### Notizie riassuntive

Da quanto si è fin qui esposto risulta che di tutti gli ibridi studiati soltanto nove sono apparsi meritevoli di essere presi in considerazione.

Prima di soffermarci su quest'ultimi preferiamo riportare qui di seguito l'elenco di tutti gli ibridi passati in rassegna e ciò allo scopo di riepilogarne le principali loro caratteristiche: colore e sapore del frutto ed epoca di maturazione.

Sorvoleremo invece sul giudizio attribuito ad ognuno salvo contrassegnare con * i nove vitigni classificati di I merito.

### Elenco degli ibridi produttori descritti

| | | | Colore del frutto (1) | Sapore del frutto | Epoca di maturazione (2) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | * "Baco 2.16" | « Tôtmûr » . . . . | b | neutro o legg. f o x y | 1° |
| 2 | "Baco 12.12" | « Céline » . . . . | b | neutro | 1° |
| 3 | "Baco 30.12" | « Estellat » . . . . | n | neutro o legg. esotico | 2° |
| 4 | * "Baco 37.16" | « Douriou » . . . . | b | speciale | 2° |
| 5 | "Baco 58.15" | « Cazalet » . . . . | b | quasi neutro | 3° |
| 6 | "Bertille Seyve 460" | . . . . . | b | f o x y | 3° |
| 7 | "Bertille Seyve 782" | . . . . . | n | esotico f o x y | 3° |
| 8 | "Bertille Seyve 872" | . . . . . | n | legg. f o x y | 3o |
| 9 | "Bertille Seyve 893" | . . . . . | n | esotico | 2° |
| 10 | "Bertille Seyve 1808" | . . . . . | n | neutro | 3° |
| 11 | "Bertille Seyve 2475" | . . . . . | n | esotico, speciale | 3° |
| 12 | "Castel 156.12" | . . . . . | n | esotico | 2° |
| 13 | "Clinton selezionato" | . . . . . | n | f o x y | 2° |
| 14 | "Kühlmann 194.2" | « Léon Millot » | n | neutro, legg. esotico | 1°-2° |

(1) b = bianco; n = nero; ro = rosso; ra = rosa; gr = grigio.
(2) Per questa caratteristica vedasi calendario di maturazione indicato a p. 7.

* Gli ibridi contrassegnati con asterisco sono stati giudicati di I merito.

Continuaz: *Elenco*

| | | Colore del frutto | Sapore del frutto | Epoca di maturazione |
|---|---|---|---|---|
| 15 | « Kühlmann 237.2 » « Etoile » . . | n | f o x y | 1°-2° |
| 16 | « Kühlmann 477.1 » « Claire » . . | ro | neutro | 1°–2° |
| 17 | « Laquenexy 10.1 » . . . . . | n | sgradevole, tannico | 3° |
| 18 | « Laquenexy 4.17 » . . . . . | b | sgradevole | 3° |
| 19 | « Laquenexy 4.46 » . . . . . | ro | neutro | 2° 3° |
| 20 | « Laquenexy 4.54 » . . . . . | b | neutro | 2° |
| 21 | « Laquenexy 155.2 » . . . . . | n | esotico | 2° |
| 22 | « Malègue 1653.1 » . . . . . | n | neutro o legg. esotico | 3° |
| 23 | « Malègue 2049.3 » . . . . . | n | neutro, sgradevole | 2° |
| 24 | « Malègue 2094.3 » . . . . . | ra | neutro | 2°–3° |
| 25 | « Malègue 1157.14 » . . . . . | n | sgradevole | 2° |
| 26 | « Malègue 1157.15 » . . . . . | b | neutro, legg. f o x y | 2° |
| 27 | « Oberlin 701 » . . . . . | n | legg. esotico, f o x y | 3° |
| 28 | « Seibel 4614 » . . . . . | b | legg. moscato | 2°–3° |
| 29 | « Seibel 4636 » . . . . . | n | neutro | 2° |
| 30 | « Seibel 4681 » . . . . . | b | legg. f o x y | 2° 3° |
| 31 | « Seibel 4982 » . . . . . | b | neutro o legg. f o x y | 2°–3° |
| 32 | « Seibel 5135 » . . . . . | ro | neutro o legg. esotico | 2° |
| 33 | « Seibel 5170 » . . . . . | n | neutro | 3° |
| 34 | * « Seibel 5178 » . . . . . | b | neutro | 3° |
| 35 | « Seibel 5181 » . . . . . | n | neutro, sgradevole | 2° 3° |
| 36 | « Seibel 5213 » . . . . . | b | legg. f o x y | 2° |
| 37 | « Seibel 5308 » . . . . . | b | neutro o legg. erbaceo | 3° 4° |
| 38 | « Seibel 5351 » . . . . . | b | legg. f o x y | 2° |
| 39 | « Seibel 5356 » . . . . . | b | speciale | 2° 3° |
| 40 | « Seibel 5409 » . . . . . | b | neutro, legg. f o x y | 3° |
| 41 | « Seibel 5410 » . . . . . | n | neutro | 3° |
| 42 | « Seibel 5437 » . . . . . | n | esotico, sgradevole | 3° |
| 43 | « Seibel 5450 » . . . . . | n | neutro o legg. f o x y | 3° 4° |
| 44 | * « Seibel 5455 » . . . . . | n | neutro | 3° |
| 45 | « Seibel 5483 » . . . . . | b | neutro | 3° |
| 46 | « Seibel 5485 » . . . . . | b | neutro | 2° |
| 47 | « Seibel 5574 » . . . . . | n | neutro o legg. esotico | 2°-3° |
| 48 | « Seibel 5656 » . . . . . | n | neutro | 3° |
| 49 | « Seibel 5686 » . . . . . | b | f o x y | 2° 3° |
| 50 | « Seibel 5744 » . . . . . | b | legg. esotico | 2° |
| 51 | « Seibel 5749 » . . . . . | n | legg. esotico | 3° |
| 52 | « Seibel 5775 » . . . . . | b | quasi neutro | 2° 3° |
| 53 | « Seibel 5916 » . . . . . | b | f o x y | 3° |
| 54 | « Seibel 6042 » . . . . . | n | legg. f o x y | 2°-3° |
| 55 | « Seibel 6062 » . . . . . | n | neutro o legg. esotico | 3° |
| 56 | « Seibel 6080 » . . . . . | n | neutro | 2° |
| 57 | « Seibel 6086 » . . . . . | n | neutro | 3° |
| 58 | « Seibel 6126 » . . . . . | n | neutro | 3° |

Continuaz: *Elenco*

| | | Colore del frutto | Sapore del frutto | Epoca di maturazione |
|---|---|---|---|---|
| 59 | " Seibel 6179 " . . . . . | b | neutro | 2°–3° |
| 60 | " Seibel 6233 " . . . . . | n | legg. foxy | 3° |
| 61 | " Seibel 6269 " . . . . . | n | legg. foxy | 3° |
| 62 | " Seibel 6293 " . . . . . | n | foxy | 3° |
| 63 | " Seibel 6484 " . . . . . | n | quasi neutro | 2°–3° |
| 64 | " Seibel 6720 " . . . . . | b | neutro legg. foxy | 3° |
| 65 | " Seibel 6732 " . . . . . | b | foxy | 3° |
| 66 | " Seibel 6739 " . . . . . | gr | legg. esotico | 3° |
| 67 | " Seibel 6824 " . . . . . | b | legg. foxy | 3° |
| 68 | " Seibel 6905 " (« Subéreux ») . . | n | quasi neutro | 3° |
| 69 | " Seibel 6980 " . . . . . | b | neutro quasi | 2° |
| 70 | " Seibel 7016 " . . . . . | b | neutro | 3°–4° |
| 71 | " Seibel 7036 " . . . . . | n | legg. foxy | 3° |
| 72 | " Seibel 7047 " . . . . . | ro | neutro | 3° |
| 73 | " Seibel 7053 " . . . . . | n | neutro | 2° |
| 74 | " Seibel 7071 " . . . . . | n | quasi neutro | 2° |
| 75 | " Seibel 7085 " . . . . . | b | neutro | 2° |
| 76 | " Seibel 7130 " . . . . . | n | neutro | 2°–3° |
| 77 | " Seibel 7136 " . . . . . | b | legg. arom. | 2°–3° |
| 78 | " Seibel 7144 " . . . . . | n | legg. esotico | 2° |
| 79 | " Seibel 7145 " . . . . . | n | quasi neutro | 2° |
| 80 | " Seibel 7181 " . . . . . | n | neutro | 2°–3° |
| 81 | " Seibel 7228 " . . . . . | b | legg. foxy | 2°–3° |
| 82 | " Seibel 7312 " . . . . . | b | legg. foyy | 3° |
| 83 | " Seibel 7324 " . . . . . | n | esotico speciale | 2°–3° |
| 84 | " Seibel 7349 " . . . . . | n | quasi neutro, legg. foxy | 2° |
| 85 | " Seibel 7369 " . . . . . | n | foxy | 3° |
| 86 | " Seibel 7511 " . . . . . | b | foxy | 3° |
| 87 | " Seibel 7598 " . . . . . | n | neutro o legg. esotico | 3° |
| 88 | " Seibel 7606 " . . . . . | n | neutro | 3° |
| 89 | " Seibel 7608 " . . . . . | n | legg. foxy | 3° |
| 90 | " Seibel 7828 " . . . . . | b | esotico | 3° |
| 91 | " Seibel 7882 " . . . . . | n | quasi neutro | 3° |
| 92 | " Seibel 8101 " . . . . . | n | neutro legg. erbaceo | 2°–3° |
| 93 | * " Seibel 8116 " . . . . . | b | neutro | 1° |
| 94 | " Seibel 8209 " . . . . . | n | neutro | 2°–3° |
| 95 | " Seibel 8216 " . . . . . | n | neutro | 2° |
| 96 | " Seibel 8229 " . . . . . | b | neutro o legg. esotico | 2°–3° |
| 97 | " Seibel 8265 " . . . . . | b | legg. esotico | 2°–3° |
| 98 | * " Seibel 8343 " . . . . . | b | legg. esotico | 3° |
| 99 | " Seibel 8355 " . . . . . | n | quasi neutro | 2°–3° |
| 100 | " Seibel 8390 " . . . . . | n | legg. foxy | 2°–3° |
| 101 | " Seibel 8392 " . . . . . | n | legg. foxy | 2°–3° |

Continuaz. *ELENCO*

| | | Colore del frutto | Sapore del frutto | Epoca di maturazione |
|---|---|---|---|---|
| 102 | " Seibel 8397 " | n | neutro o legg. esotico | 3° |
| 103 | " Seibel 8407 " | b | f o x y | 3° |
| 104 | " Seibel 8675 " | n | esotico | 3° |
| 105 | " Seibel 8712 " | b–ra | legg. esotico | 3° |
| 106 | " Seibel 8718 " | n | neutro | 3° |
| 107 | " Seibel 8719 " | n | quasi neutro | 2° |
| 108 | " Seibel 8731 " | ra | f o x y | 3° |
| 109 | " Seibel 8748 " | n | quasi neutro | 2°–3° |
| 110 | " Seibel 8764 " | b | esotico | 2°–3° |
| 111 | " Seibel 8786 " | n | esotico sgradevole | 2° |
| 112 | " Seibel 8974 " | n | f o x y | 3° |
| 113 | " Seibel 10.046 " | b | quasi neutro | 3° |
| 114 | * " Seibel 10.096 " | n | legg. erbaceo | 3° |
| 115 | " Seibel 10.114 " | n | neutro | 2°–3° |
| 116 | * " Seibel 10.173 " | b | speciale gradevole | 3° |
| 117 | " Seibel 10.885 " | b | neutro | 3° |
| 118 | " Seibel 10.878 " | n | quasi neutro | 2°–3° |
| 119 | " Seibel 11.020 " | b | legg. f o x y | 3° |
| 120 | " Seibel 11.486 " | n | esotico | 2°–3° |
| 121 | " Tank " | n | legg. esotico | 2°–3° |
| 122 | " Terzi 5.2 " | n | f o x y | 3° |
| 123 | " Terzi 5.6 " | b | quasi neutro | 3° |
| 124 | " Terzi 6.6 " | n | neutro o legg. esotico | 3° |
| 125 | " Terzi 5.22 " | n | f o x y | 3° |
| 126 | " Terzi 5.23 " | b | f o x y | 3° |
| 127 | " Terzi 6.26 " | n | neutro | 3° |
| 128 | " Terzi 72.6 " | b | legg. esotico | 2° |
| 128 | " Terzi 78.13 " | n | neutro | 3° |
| 129 | * " Terzi 108.6 " | n | neutro | 3° |
| 130 | " Terzi 111.4 " | n | neutro | 3° |

I nove ibridi che sono emersi per vigoria, per fruttificazione, per resistenza alle avversità, per aspetto e sapore dell'uva, nonchè per composizione e caratteristiche organolettiche del vino sono i seguenti:

1° gruppo

a frutto bianco e maturazione di 1ª epoca:

« Baco 2.16 » (« Tôtmûr »);

« Baco 37.16 » (« Douriou »);

« Seibel 8116 ».

2° gruppo
a frutto bianco e maturazione di 3ª epoca:
« Seibel 5178 »;
« Seibel 8343 »;
« Seibel 10.173 ».

3° gruppo
a frutto nero e maturazione di 3ª epoca:
« Seibel 5455 »;
« Seibel 10.096 »;
« Terzi 108.6 ».

II primi tre, di maturazione anticipata (contemporanea a quella dello « Chasselas »), possono perciò prestarsi per le zone ad elevata altitudine, piuttosto fredde. Per queste stesse zone mancherebbe invece un ibrido produttore a frutto nero; volendolo, non resta che ricorrere al « Baco n. 1 » (o 24-23), da noi altra volta giudicato di primo merito (2), perchè di vegetazione lussureggiante, di buona produttività e buona resistenza alle malattie crittogamiche, ed in grado di fornire un discreto vino da pasto, alcoolico, di sapore erbaceo non sgradevole. Spesso questo ibrido, laddove è stato introdotto, s'è dovuto in seguito sovrinnestare, perchè la sua uva, fra le prime a maturare, era particolarmente presa di mira dagli uccelli; introducendolo però in alta collina ed in località piuttosto fredde, in modo che la maturazione si sposti verso la fine di settembre, può ancora fornire risultati soddisfacenti.

Nelle altre zone si potranno invece scegliere o gli ibridi del secondo gruppo, se si desidera ottenere un vino bianco, oppure quelli del terzo gruppo. In ogni caso — fatta ovviamente eccezione per il « Baco nero n. 1 » — non conviene attenersi ad un solo vitigno, ma a 2-3 in quanto s'è ripetutamente constatato che le eventuali deficienze sotto il profilo enologico si compensano o spariscono nella vinificazione in comune.

Può tornare di proposito il cenno ad una particolarità frequentemente osservata negli ibridi: spesso a distanza solo di giorni l'uva di uno stesso vitigno passa dall'aroma moscato leggero al leggero foxy e viceversa, oppure, da un'uva leggermente moscata o neutra, si ottiene un vino con aroma di foxy e viceversa; talvolta nella stessa vite si riscontrano acini con aroma ora di foxy ed ora di moscato leggero per cui vien fatto di pensare che tali aromi appartengono a complessi chimici tra loro molto vicini.

Del resto i coltivatori di « Primus » (la nota uva precoce da tavola ottenuta dal Pirovano incrociando la « Maddalena reale » con il « Ferdinando di Lesseps » a sua volta derivato, quest'ultimo, dall'« Isabella » e dallo « Chasselas dorato ») sanno che, quando l'uva è un po' stramatura, il gradevole aroma leggero di moscato, di cui a giusta maturazione è

provvisto, si trasforma in un leggero aroma foxy o di fragola. Si direbbe perciò che dall'« Isabella » fosse derivato l'aroma moscato, il quale ad un determinato momento può ritornare all'aroma originale.

Il fenomeno meriterebbe ovviamente di essere studiato a fondo sebbene si entri in un campo d'indagine tutt'altro che semplice. Dal punto di vista pratico esso riveste tuttavia una non trascurabile importanza e tale da rendere perfino perplessi allorchè si tratta di giudicare il sapore di un'uva e l'epoca esatta per la sua raccolta, in quanto il ritardare la vendemmia per guadagnare qualche decimo di grado zuccherino, non sempre si può dimostrare proficuo. Effettuando però la coltura e, quindi, la vinificazione in comune di almeno 2-3 ibridi, s'è visto che è meno facile ottenere vini che « marcano » un po' di esotico, come può invece verificarsi nelle vinificazioni « in purezza varietale », anche quando si parte da uve di sapore neutro.

Noi stessi abbiamo compiuto varie prove al riguardo. Per non dilungarci ometteremo però di riportare i dati delle indagini che hanno interessato ibridi non giudicati di primo merito; per quanto si riferisce invece a questi ultimi, eccone i risultati:

Prova n. 1. — Uvaggio bianco ibridi di 1ª epoca*: « Baco 2.16 » e « Baco 37.16 » (in parti eguali). Vendemmia 1949 **.

Prova n. 2. — Uvaggio bianco ibridi di 1ª epoca: « Baco 2.16 » e « Baco 37.16 » (in parti eguali). Vendemmia 1950.

Prova n. 3. — Uvaggio bianco ibridi di 3ª epoca: « Seibel 5178 », « Seibel 8343 » e « Seibel 10.173 » (in parti pressocchè eguali). Vendemmia 1949..

Prova n. 4. — Uvaggio bianco ibridi di 3ª epoca: « Seibel 5178 » = 75 %; « Seibel 8343 » = 7 %; « Seibel 10.173 » = 18 %. Vendemmia 1950.

Prova n. 5. — Uvaggio rosso ibridi di 3ª epoca: « Seibel 5455 », « Seibel 10.096 » e « Terzi 108.6 » (in parti pressocchè eguali). Vendemmia 1949.

Prova n. 6. — Uvaggio rosso ibridi di 3ª epoca: « Seibel 5455 » = 28 %; « Seibel 10.096 » = 41 %; « Terzi 108.6 » = 31 %. Vendemmia 1950.

Gli uvaggi bianchi vennero vinificati in bianco ed in presenza di 5-6 a 18-20 gr. di $SO_2$ per hl. a seconda dello stato sanitario dell'uva; quelli rossi in presenza delle bucce (diraspate) per 3-4 giorni e della stessa proporzione di $SO_2$.

---

* Venne escluso il « Seibel b. 8116 », perchè di maturazione un po' più tardiva (all'inizio della prima epoca i due « Baco » ed alla fine della stessa epoca il « Seibel »).

** Nella vendemmia 1951 non è stato possibile ripetere la prova in quanto due violenti grandinate cadute una alla fine di maggio e l'altra ai primi d'agosto hanno completamente distrutto il raccolto.

Analisi chimica del vino (a sei mesi circa dalla vendemmia)

| | Prova numero: | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Densità a 15° C . . . . . | — | 0,998 | — | 0,995 | — | 0,998 |
| Alcool °/₀ . . . . . | 11,9 | 11,— | 15,— | 12,2 | 12,60 | 12,60 |
| Ac. totale °/₀₀ . . . . . | 6,45 | 4,87 | 4,50 | 6 — | 6,22 | 6,07 |
| » fissa °/₀₀ . . . . . | 5,68 | 3,92 | 3,75 | 5,29 | 5,35 | 5,29 |
| » volatile °/₀₀ . . . . . | 0,62 | 0,62 | 0,60 | 0,66 | 0,70 | 0,63 |
| Estratto secc. °/₀₀ . . . . . | 26,24 | 24,08 | 22,70 | 21 — | 22,11 | 30,88 |
| Ceneri °/₀₀ . . . . . | 2,86 | 2,74 | 2,17 | 3,70 | 2,42 | 2,56 |
| Alcalinità delle ceneri . . . | 21,20 | 22,4 | 17,70 | 18,8 | 14,78 | 25,3 |
| Azoto tot. °/₀₀ . . . . . | 0,248 | 0,574 | 0,173 | 0,362 | 0,156 | 0,192 |
| Tannino °/₀₀ . . . . . | 0,327 | 0,310 | 2,519 | 0,545 | 2,12 | 2,782 |

Esame organolettico

(compiuto a sei mesi circa dalla vendemmia)

Prova n. 1. — Limpidissimo; colore giallo-dorato-verdognolo; odore vinoso, un po' speciale; sapore asciutto, caldo, abbastanza di corpo, giustamente acido, un po' speciale non sgradevole.

Giudizio complessivo: buon tipo di vino comune da pasto (voto 8).

Prova n. 2. — Limpido; colore giallo dorato chiaro con riflessi verdognoli; odore vinoso, alcoolico e leggermente speciale; sapore asciutto, non molto di corpo, molle, piuttosto piatto.

Giudizio complessivo: mediocre vino comune (voto 6,5).

Prova n. 3. — Brillante; colore paglierino verdolino; odore vinoso; sapore asciutto, caldo, morbido, vellutato, un po' molle, spiccatamente amarognolo, sapido, gradevole.

Giudizio complessivo: ottimo tipo di vino fine (voto 9). Riassaggiato dopo 1 anno ha assunto odore e sapore marsaleggiante.

Prova n. 4. — Limpido; giallo dorato con riflessi citrini; odore alcoolico con leggero profumo gradevole; sapore asciutto, caldo, giustamente di corpo, vivo di acidità, vellutato, nel complesso armonico, leggermente speciale non sgradevole, che ricorda quasi un « Sauvignon » od un « Riesling renano » virante verso un leggerissimo foxy.

Giudizio complessivo: ottimo campione di vino comune da pasto non privo di finezza (voto 9). Riassaggiato dopo 1 anno ha guadagnato un po' in finezza.

Prova n. 5. — Limpido; colore rosso rubino intenso con orli violacei; odore vinoso; sapore asciutto, di corpo, amarognolo, fresco, completamente neutro, armonico.

Giudizio complessivo: buon tipo di vino da pasto non ancora maturo però non privo di finezza (voto 8). Riassaggiato dopo 1 anno ha peggiorato avendo assunto un colore rosso rubino intenso ma smorto ed un sapore molle e piatto.

Prova n. 6. — Limpidissimo; colore rosso violaceo intenso; buona fragranza vinosa che ricorda quella del « Merlot »; sapore asciutto, caldo, tannico, di corpo, non molto acido, perfettamente neutro o con un leggerissimo sapore erbaceo che ricorda il « Merlot ».

Giudizio complessivo: ottimo campione di vino rosso comune da pasto, che forse migliorerebbe vinificandolo per ottenere un « rosato » (voto 8,5). Riassaggiato dopo 1 anno presentava un colore smorto mentre il sapore lo faceva assomigliare a quello di un « Merlot » stravecchio.

Altre considerazioni e caratteristiche sono emerse od hanno trovato conferme nel corso della nostra più recente sperimentazione.

Di esse facciamo ora un breve cenno.

Spesse volte l'uva degli ibridi si presenta assai ricca di sostanze mucillagginose e pectiche ed assume una consistenza carnosa o croccante da farla giudicare inadatta alla vinificazione per scarsa resa in mosto. Noi stessi avevamo infatti in un primo tempo declassato per questo motivo qualche ibrido, anche fra quelli successivamente giudicati di I merito (es. « Seibel b. 8343 » e « Seibel n. 5455 »), ma in base a specifiche indagini fatte in confronto con uve di *V. vinifera,* si è potuto constatare che in pratica la resa assume quasi sempre valori soddisfacenti.

Dal sottostante prospetto con i dati ottenuti nella vendemmia 1948 si potrà meglio avere un'idea di quanto sopra.

Il vino degli ibridi dev'essere consumato al massimo entro un anno dalla produzione, spesse volte ancor prima dell'estate, perchè facilmente si ossida ed allora quello bianco tende ad assumere un colore dorato carico, quasi ambrato ed un odore e sapore marsaleggiante, mentre quello rosso, il cui colore è già inizialmente poco vivo, tende a diventare smorto e l'odore ed il sapore assumono caratteri di decrepitezza e di scarsa sapidità.

Questo fenomeno si verifica — sebbene in misura un po' più ridotta — anche se il vino è conservato in recipienti impermeabili.

| Valori percentuali in | Vitigni a frutto bianco | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ibridi produttori | | | R | |
| | « Seibel 6720 » | « Seibel 8343 » | « Seibel 10.855 » | « Bianchetta » | « Riesling |
| Raspi . . . . . | 1,77 | 3,94 | 5,83 | 2,75 | 3, |
| Bucce e vinaccioli . . . . | 12,90 | 15,78 | 17,50 | 11,50 | 11, |
| Feccia . . . . . | 2,41 | 2,50 | 2,91 | 2,50 | 2, |
| Vino limpido . . . . . | 71,69 | 63,95 | 66,33 | 66,60 | 62, |
| Perdite varie e cali (p, diff.) | 11,23 | 13,83 | 7,43 | 16,65 | 19, |
| | 100 — | 100 — | 100 — | 100 — | 100 |

Poichè la resistenza alla fillossera degli ibridi produttori è dubbia od insufficiente, prudenza consiglia di non rinunciare, fino a quando non si avranno elementi sicuri per un diverso orientamento (oppure nel caso di terreni particolarmente fertili e freschi, nonchè di quelli sabbiosi), ad innestarli su portinnesti resistenti.

Se si eccettua allora la *V. rupestris* « du Lot » — che infonde troppa vigoria e con la quale taluni I. P. hanno manifestato minore compatibilità — con tutti gli altri portinnesti coltivati, specialmente con gli ibridi di *V. Berlandieri,* gli I. P. non hanno sinora dato luogo a inconvenienti di particolare rilievo.

In fatto di potatura gli I. P. male sopportano i sistemi ad archetto con i quali, a parte la fruttificazione irregolare che si consegue, si esalta ancor più la già esagerata loro fertilità iniziale e, di conseguenza, si accorcia il loro ciclo di vita. Meglio quindi attenersi a sistemi di potatura che contemplino pochi capi a frutto, lunghi ma piegati in posizione orizzontale (tipo Guyot e simili) od obliqua (tipo pergola trentina), da rinnovarsi annualmente.

Nessun ibrido, fra quelli finora studiati — e neppure fra quelli di più recente introduzione nelle nostre collezioni (tra cui due che in Francia — a quanto pare — stanno riscuotendo larghe simpatie: « Seyve Villard b. 12.375 » e « Sémillon Galibert b. 261.12 », ibrido di « S. V. 12.375 » × « Sémillon ») presentano, come si è visto, una resistenza assoluta alle crittogame. Si difendono viceversa bene, naturalmente a seconda delle annate, con un paio di irrorazioni cupriche ed altrettante solforazioni, contro le 5-8 e più irrorazioni cupriche e 3-4 (talvolta anche 5-6) solforazioni necessarie alle varietà europee coltivate nelle stesse condizioni. In qualche annata favorevole sono anzi sufficienti 1 o 2 solforazioni di cui una per prudenza potrà essere ramata.

| | | Vitigni a frutto nero | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *V. vinifera* | | Ibridi produttori | | Razze di *V. vinifera* | | |
| « Verdiso » | « Prosecco » | » Seibel 5450 » | « Seibel 5455 » | « Barbera » | « Merlot » | « Raboso P. » |
| 3,00 | 2,50 | 4,18 | 2,04 | 2,75 | 3,50 | 2,80 |
| 9,50 | 10,00 | 12,79 | 14,28 | 10,30 | 9,50 | 14,40 |
| 2,80 | 2,30 | 2,32 | 1,83 | 3,00 | 2,40 | 6,40 |
| 70,90 | 68,20 | 66,51 | 68,37 | 70,20 | 71,20 | 65,70 |
| 13,80 | 17,00 | 14,20 | 13,48 | 13,75 | 13,40 | 10,70 |
| 100 — | 100 — | 100 — | 100 — | 100 — | 100 — | 100 — |

Ancora una volta viene confermata la constatazione che resistenza alle malattie e qualità del frutto rappresentano due termini piuttosto antitetici.

Nelle nostre osservazioni abbiamo potuto in ogni modo constatare che più un ibrido ricorda nelle sue caratteristiche morfologiche la vite americana, maggiore risulta la sua resistenza alle crittogame, ma meno apprezzabile ne è la qualità del frutto; esattamente l'opposto si verifica, beninteso, nel caso contrario.

Quanto sopra esposto non toglie tuttavia la possibilità di ottenere, attraverso ulteriori rielaborazioni genetiche, dei vitigni che meglio ancora di quelli finora noti, assommino i requisiti che maggiormente interessano il viticoltore e soprattutto la moderna viticoltura.

Sembra anzi che sia proprio così, a giudicare almeno dal comportamento e dalle prime fruttificazioni osservate in qualcuno degli ibridi ora in corso di studio (accanto ai 9 di I merito) e che sono i seguenti:

IBRIDI PRODUTTORI DA POCO INTRODOTTI NELLA COLLEZIONE

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **" Bertille Seyve "** | n. | 4825 | **" Courderc "** | b. | 16 | |
| **" Burdin "** | n. | 4077 | » | n. | 21 | |
| » | n. | 4503 | » | n. | 22 | |
| » | n. | 4510 | » | n. | 201 | |
| » | b. | 4555 | » | n. | 633 | |
| » | n. | 4650 | **" Emon "** | n. | 9 | |
| » | b. | 4672 | **" Kühlmann "** | n. | 188.2 | (" Maréchal Foch ") |
| » | n. | 4687 | | | | |
| » | n. | 4695 | **" Landot "** | n. | 244 | |
| » | n. | 4716 | **" Oberlin "** | n. | 604 | |
| » | b. | 4725 | **" Ravat "** | b. | 6 | |
| » | n. | 4727 | **" Seibel "** | n. | 209 | |
| » | n. | 4795 | » | b. | 4986 | |
| » | b. | 5201 | » | n. | 7053 | |
| » | n. | 5406 | » | n. | 7157 | |
| » | n. | 5440 | » | n. | 8357 | |
| » | b. | 5540 | » | n. | 8745 | |
| » | b. | 5620 | » | b. | 9110 | |
| » | n. | 5648 | » | b. | 10.868 | |
| » | n. | 5833 | » | n. | 10.878 | |
| » | n. | 6205 | » | n. | 11.803 | |
| » | n. | 6685 | » | n. | 13.669 | |
| » | n. | 7356 | » | b. | 14.514 | |
| » | b. | 7370 | » | n. | 14.596 | |
| » | b. | 7419 | **" Seyve Villard "** | n. | 5247 | |
| **" Couderc "** | n. | 9 | » | b. | 5276 | |
| » | b. | 12 | » | | 11.318 | |
| » | b. | 13 | » | b. | 12.303 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **" Seyve Villard "** . . . . . | n. | 12.308 | |
| » . . . . . | ra | 12.309 | |
| » . . . . . | n. | 12.328 | |
| » . . . . . | n. | 12.347 | |
| » . . . . . | b. | 12.364 | |
| » . . . . . | b. | 12.375 | |
| » . . . . . | n. | 12.390 | |
| » . . . . . | n. | 12.397 | |
| » . . . . . | b. | 12.417 | |
| » . . . . . | b. | 18.118 | |
| » . . . . . | n. | 18.283 | |
| » . . . . . | n. | 18.315 | |
| » . . . . . | n. | 20.347 | |
| » (" Dattero di St. Vallier ") | b. | 20.365 | |
| » . . . . . | b. | 20.366 | |
| **" Seyve Villard "** (" Mosc. di St. Vallier ") | b. | 20.473 | |
| » . . . . . | ra | 23.416 | |
| » . . . . . | n. | 34.211 | |
| **" Semillon Galibert "** . . . | b. | 21.613 | |
| **" Terzi "** (" Baiardo ") . . | n. | 1–6 | |
| » . . . . . | n. | 20.6 | |
| » . . . . . | n. | 20.9 | |
| » . . . . . | | 96.1 | |
| » . . . . . | | 96.2 | |
| » . . . . . | n. | 97.2 | |
| » . . . . . | n. | 97.3 | |
| » . . . . . | | 97.46 | |
| » . . . . . | | 98.46 | |
| » . . . . . | b. | 98.47 | |

Dopo quanto abbiamo detto a proposito dei nove ibridi giudicati di I merito, non vorremmo aver lasciato l'impressione ch'essi possano proficuamente sostituire ovunque, non diciamo le varietà più pregiate, ma almeno le comuni varietà di *V. vinifera*.

Da tali ibridi, specialmente se vinificati in mescolanza, a gruppi di due-tre, si può effettivamente ottenere — come s'è visto — anche un buon vino da pasto. Sia ben chiaro, però, che per il momento non ci sentiamo di consigliare la diffusione laddove le comuni varietà di *V. vinifera* possono essere coltivate senza eccessive cure. La cosa cambia invece aspetto per quelle zone in cui la coltura della vite è del tutto secondaria e dove è pur necessario assicurare la produzione di un po' di vino per il consumo familiare del coltivatore. In queste zone troppe sarebbero le cure richieste per la coltivazione delle varietà di *V. vinifera*, particolarmente in fatto di trattamenti antiparassitari.

In questi casi perciò la coltura di uno dei tre gruppi di ibridi di I merito (soprattutto dei due gruppi la cui uva matura in 3ª epoca), purchè limitata all'ottenimento del vino necessario a soddisfare le esigenze del fabbisogno familiare o aziendale e non quindi per farne oggetto di commercio, è senz'altro da raccomandare.

A coloro che da questa nostra conclusione traessero motivo per temere un'aggravamento delle ricorrenti crisi vinicole e insorgessero contro la coltura della vite nelle zone meno adatte alla *V. vinifera* invocando che per il consumo familiare dei lavoratori il vino può essere acquistato altrove, si può facilmente dimostrare che un ragionamento del genere è del tutto utopistico. In caso diverso bisognerebbe tra l'altro negare alla

vite una fra le maggiori sue benemerenze, in ogni tempo conclamata e mai smentita: quella di saper affezionare il lavoratore alla terra, anche quando questa terra — ed i casi non sono rari — è purtroppo ubicata in zone tutt'altro che allettanti.


## RIASSUNTO

Dopo una premessa sui precedenti dello studio e sui criteri adottati in quello che ora vede la luce, vengono riportate le notizie conclusive su un gruppo di 130 ibridi produttori diretti tenuti per vari anni in osservazione nella collezione della Stazione sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano.

Per gli ibridi giudicati di I merito (sei a frutto bianco, di cui tre di maturazione precoce e tre di maturazione in epoca media, e tre a frutto rosso, di maturazione in epoca media), sono fornite con dettaglio le principali caratteristiche della pianta, del frutto ed anche del vino. Infine vengono riportate alcune considerazioni di carattere generale sulla coltura degli I. P. D. ed i risultati di alcune prove di vinificazione in mescolanza, effettuate con le uve degli ibridi di I merito.



## *SUMMARY*

## THE HYBRID DIRECT PRODUCERS AT CONEGLIANO

### Conclusive notices on a second group of vines

First contribution

by I. Cosmo and A. Comuzzi

After giving the background of the study and the criteria adopted in this paper, the conclusive notes are given on a group of 130 hybrid direct producers which have been under observation for some years in the collection of the Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia, Conegliano.

For the hybrids of the first class (6 with white fruit, of which 3 early-ripening and 3 ripening in the middle period; 3 with red fruit

ripening in the middle period) the principal characteristics of the plant, of the fruit and also of the wine are furnished

Finally, some considerations of a general character on the cultivation of the hybrid direct producers and the results of some tests of wine-making with a mixture of grapes of the first class hybrids are given.

## BIBLIOGRAFIA

(1) Dalmasso, G., Cosmo, I., e Dell'Olio, G. Gli ibridi produttori diretti a Conegliano. Risultati di un triennio di osservazioni. *Ann. Staz. Sper. Vitic. Conegliano,* 1927, II, 2 (1925-26).

(2) Dalmasso, G., Cosmo, I., e Dell'Olio, G. Gli ibridi produttori diretti a Conegliano. Risultati di undici anni di osservazioni. *Ann. Sperim. Agr.*, 1936, XIX (e *Ann. Staz. Sper. Vitic. Enol. Conegliano,* 1936, VI).

(3) Refatti, E. Attacchi di antracnosi della vite nella piana di Pergine (Trento). *Notiz. Malattie delle Piante,* 1949, 2.

(4) Rui, D. Gli ibridi produttori diretti a Conegliano. Risultati di sei anni di osservazioni. *Ann. Staz. Sper. Vit. Enol. Conegliano,* 1946, XII.

(5) Cosmo, I. Risultati della più recente sperimentazione sugli I.P.D. in Italia. *Rivista di Viticoltura e di Enologia,* Conegliano, 1949, 12.

(6) Cosmo, I. Un vecchio problema che ritorna alla ribalta: gli ibridi produttori. *Gior. Agric.*, 1951, n. 30.

Ricevuto il 23 agosto 1952.

STAZIONE SPERIMENTALE DI VITICOLTURA E DI ENOLOGIA
(Direttore: Italo Cosmo)
CONEGLIANO

Giuseppe Pieri

# L'AZIONE DI ALCUNI ANTIBIOTICI SU *AGROBACTERIUM TUMEFACIENS* E SU TUMORI VEGETALI

## Premessa

La scoperta dell'azione inibente di alcune sostanze contenute nei funghi ed il loro impiego nel campo della fitopatologia non è di recente data. Spetta al Pasteur l'aver riconosciuto in certe forme fungine tale azione, che attribuì alla « concorrenza vitale dei germi ».

In un suo lavoro G. Goidànich (1), illustrando i risultati di alcune esperienze con la penicillina, fa presente come il Porter (1924), riprendendo uno studio del Potter (1908), prevenne, con l'impiego di antibiotici, una malattia del frumento ed una del lino.

La recente applicazione nel campo medico degli antibiotici (penicillina, streptomicina, auromicina, ecc.) ha portato a riprendere e ad estendere le esperienze con dette sostanze contro le malattie delle piante.

Infatti alcuni lavori italiani e stranieri — fra i primi citiamo quelli del Verona (2) e del Ciferri (3) — ci riportano i primi risultati ottenuti nel campo delle malattie batteriche delle piante.

Nella presente nota descriviamo alcune prove da noi condotte intorno all'azione antiobitica della penicillina e della streptomicina su *Agrobacterium tumefaciens* (E. F. Smith et C. O. Townsend) Conn e su neoplasie vegetali.

## Parte sperimentale

Alla luce delle cognizioni acquisite dagli studi condotti dagli autori avanti citati, abbiamo voluto istituire delle esperienze, sia di laboratorio che di campagna, tendenti a dimostrare l'azione inibitoria della penicillina e della streptomicina (*Penicillium notatum, P. chrysogenum* e *Strepto-*

*myces griseus*) sopra qualche aspetto biologico di *A. tumefaciens*. Abbiamo potuto così notare delle variazioni di sviluppo e di virulenza in colonie coltivate sullo stesso substrato, aggiunto di dosi diverse di antibiotico.

Le prove condotte in laboratorio hanno mirato a stabilire:

1) l'azione biologica di dette forme fungine nei confronti di *A. tumefaciens*;

2) l'eventuale possibilità di formazione di tumori in piante di *Ricinus communis* inoculate;

3) la capacità delle colonie di mantenere costanti i nuovi caratteri acquisiti in seguito al trattamento con gli antibiotici.

Le esperienze che vengono qui riferite sono state compiute nel periodo febbraio-ottobre 1951 e le relative prove sono state ripetute varie volte, allo scopo di assicurarci della perfetta esecuzione delle medesime e della azione degli antibiotici in esame.

Le modalità di tecnica e di operazioni seguìte nelle varie prove di laboratorio sono state, salvo piccole modifiche, quelle predisposte da altri autori per ricerche similari.

Il terreno nutritivo, usato per le varie prove, è stato il brodo di fagioli agarizzato. Preparato il terreno, secondo la tecnica ben nota, questo è stato distribuito in scatole Petri e prima che si solidificasse è stato aggiunto alla sua superficie l'antibiotico, preventivamente diluito in acqua bidistillata sterile. Dopo di che, appena il terreno ha completato la sua solidificazione, è stata eseguita la semina di *A. tumefaciens* per spandimento.

Con tale procedimento si è inteso concentrare tutta l'azione inibitoria dell'antibiotico alla superficie del substrato.

Successivamente tali colture sono state poste in termostato, alla temperatura di 25 °C, e qui tenute per tutta la durata delle osservazioni.

Le concentrazioni degli antibiotici da impiegare in queste esperienze di laboratorio, usate successivamente per quelle di campagna, ci sono state suggerite da prove preliminari predisposte in merito.

La quantità dei due antibiotici, aggiunta al substrato, è variata per le due forme fungine, essendo la loro capacità inibitoria espressa in misura diversa.

Infatti le quantità dei due *Penicillium* sono variate da 10 a 100.000 unità, mentre quelle con *Str. griseus* sono variate da gr. 0,010 a 0,5.

Le prove vengono esposte secondo i vari problemi propostici, senza tenere conto dell'ordine cronologico con il quale sono state eseguite.

I risultati sono stati i seguenti:

1. — Prove per la determinazione dell'azione biologica degli antibiotici in esame.

*a*) con *Penicillium notatum* e *P. chrysogenum.*

In questa prima serie di esperienze si è constatato come le forme fungine del tipo *Penicillium,* impiegate in varie dosi, abbiano determinato sulle colonie di *A. tumefaciens,* degli effetti biologici diversi.

L'impiego di dosi fino a 20.000 unità ha determinato un'eccitazione allo sviluppo del batterio, mentre dosi superiori hanno esercitato un'azione immobilizzante o deprimente.

Tali azioni si sono manifestate fino dalle prime ore dell'avvenuto trattamento alle varie colture.

Infatti già nelle prime 24 ore è stato notato che lo sviluppo delle colonie di *A. tumefaciens* diveniva maggiore di quello delle colture di controllo, fino alla concentrazione di 20.000 unità.

Progressivamente meno intenso che nel controllo si è mostrato lo sviluppo del batterio nelle concentrazioni, rispettivamente, di 30.000 - 40.000 - 50.000 e 100.000 unità.

Queste differenze di sviluppo delle colonie, che si sono mantenute costanti per tutto il periodo di 15 giorni, durante il quale le diverse colture sono state tenute in osservazione, non hanno interessato la sola massa delle colonie stesse, ma hanno determinato anche dei cambiamenti nei caratteri morfologici delle patine.

Nella tabella che segue si trascrivono le dosi impiegate, i dati relativi allo sviluppo delle colonie ed i caratteri morfologici delle patine che si sono formate in questo primo gruppo di esperienze.

*b*) con *Str. griseus.*

Nella serie di esperienze condotte con *Str. griseus* abbiamo potuto rilevare come questa forma fungina esplichi un'azione prettamente devitalizzante. L'intensità di questa azione sulla coltura di *A. tumefaciens* si è dimostrata elevata. L'unica concentrazione che abbia determinato un limitato sviluppo delle colonie di batterio è stata quella di gr. 0,010.

2. — Prove per lo studio dell'eventuale possibilità di formazione di tumori in piante di *Ricinus communis* inoculate.

In questo gruppo di ricerche si è studiata l'azione degli antibiotici in esame sulla virulenza di *A. tumefaciens,* preventivamente trattato, nelle inoculazioni sperimentali, per la formazione di neoplasie vegetali.

*Tabella I*

| N. d'ord. | Unità impiegate | Sviluppo * | Note |
|---|---|---|---|
| 1 | Controllo | + + + + + | Colonie non eccessivamente sviluppate, patine liscie, mucose, elevate, traslucide, semi trasparenti e con orli continui. |
| 2 | 10 | + + + + + + | Colonie ben sviluppate con patine uniformi, rugose e con orli sinuosi. |
| 3 | 100 | + + + + + + | Come le precedenti. |
| 4 | 500 | + + + + + + | Come il n. 2, ma con patine più secche. |
| 5 | 1.000 | + + + + + + | Colonie meno sviluppate di quelle della concentrazione precedente, ma sempre superiori a quelle del controllo. |
| 6 | 5.000 | + + + + + + | Come le precedenti del n. 5. |
| 7 | 10.000 | + + + + + + | Colonie ben sviluppate, patine rugose, uniformi e con orli sinuosi. |
| 8 | 20.000 | + + + + + | Colonie leggermente meno sviluppate delle precedenti; patine finemente rugose e con orli sinuosi. |
| 9 | 30.000 | + + + + | Colonie con discreto sviluppo, ma sensibilmente minore a quello della prova precedente. |
| 10 | 40.000 | + + + + | Colonie lievemente meno sviluppate con patine disformi, rugose e secche. Si rende maggiormente manifesta, con questa dose, l'azione inibitoria dell'antibiotico sui caratteri morfologici delle patine del batterio. |
| 11 | 50.000 | + + + | Colonie con le stesse caratteristiche morfologiche del n. 10, ma con evidenti manifestazioni dei *Penicillium* di fronte a quelle di controllo. |
| 12 | 100.000 | + + + | Colonie di modesto sviluppo con patine finemente rugose e con orli sinuosi. Si notano fusioni del terreno intorno alle patine. |

*Tabella II*

| N. d'ord. | Quantitativo impiegato | Sviluppo * | Note |
|---|---|---|---|
| 1 | Controllo | + + + + + + | Colonie molto sviluppate, patine elevate, traslucide e con orli continui. |
| 2 | 0,010 | + + + | Colonie poco sviluppate con patine non elevate, rugose e con orli sinuosi. |
| 3 | 0,020 | — — — — | Colonie non sviluppate. |
| 4 | 0,060 | — — — — | Idem |
| 5 | 0,100 | — — — — | Idem |
| 6 | 0,300 | — — — — | Idem |
| 7 | 0,500 | — — — — | Idem |

* + + + + + + = molto abbondante
+ + + + + = abbondante
+ + + + = discreto
+ + + = scarso
— — — — = mancato sviluppo

A tale scopo sono state coltivate in una parcella di terreno delle piante di ricino e quando queste hanno raggiunto uno sviluppo di circa 10 cm si è proceduto all'inoculazione del batterio.

Il sistema di sperimentazione seguìto per queste ricerche di campagna è stato simile a quello esposto dal Rivera (4).

Le diverse piante di ricino sono state infettate sul caule in due punti dello stesso internodio. Le piante trattate sono state 18: di cui due, inoculate con *A. tumefaciens* in coltura pura, hanno fatto da controllo; le rimanenti sono state inoculate con batterio sottoposto all'azione degli antibiotici. I ceppi di *A. tumefaciens* scelti per l'inoculazione sono stati:

*a*) per i *Penicillium* quelli della concentrazione di 100.000 unità; concentrazione che ha reso maggiormente evidente l'azione immobilizzante dell'antibiotico, nel trattamento in coltura pura;

*b*) per lo *Streptomyces* tutte le concentrazioni da gr. 0,010 a 0,5.

Le piante così inoculate sono state lasciate per un tempo sufficientemente lungo in modo da rendere più chiare le differenze di sviluppo dei tumori.

Dai rilievi condotti dopo un mese dall'inoculazione si è potuto constatare che:

*A*) i tumori formati sulle piante di controllo sono stati ben evidenti, ma di grossezza media;

*B*) con i *Penicillium,* nella concentrazione di 100.000 unità, si sono formati dei tumori il cui sviluppo è stato superiore a quello delle piante di controllo. Ciò dimostra che dette fungine, impiegate come trattamento preventivo, esaltano nel batterio la capacità mitogenetica da esso impressa alle cellule dell'ospite contagiato;

*C*) con *Str. griseus,* eccettuata la concentrazione di gr. 0,010, che ha determinato la formazione di piccoli tumori (fig. 1,B), si sono avuti solamente dei calli di cicatrizzazione delle ferite, più o meno evidenti e fortemente colorati in rossastro (fig. 2,B).

### 3. — Capacità delle colonie batteriche di mantenere costanti i nuovi caratteri acquisiti in seguito al trattamento con gli antibiotici.

Nella determinazione del potere immobilizzante o devitalizzante degli antibiotici in esame, abbiamo constatato come le colonie di *A. tumefaciens,* sviluppate in substrati aggiunti di *Penicillium,* abbiano presentato delle variazioni morfologiche nelle patine. Accanto a queste si sono notate, nel caso delle concentrazioni più elevate, delle liquefazioni del substrato nutri-

FIG. 1. – Pianta di ricino inoculato con *Agrobacterium tumefaciens*:
A: in coltura pura;
B: trattato con *Streptomyces griseus* nella dose di gr. 0,010.

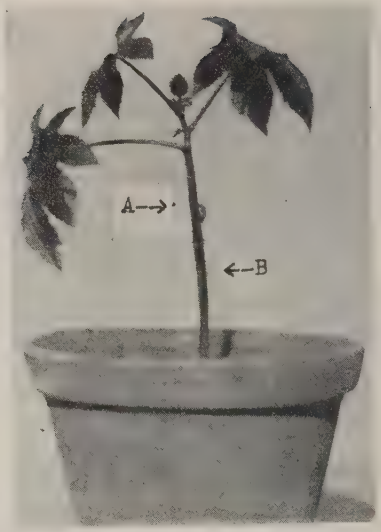



FIG. 2. – Pianta di ricino inoculata con *A. tumefaciens*:
A: in coltura pura;
B: trattato con *S. griseus* nella dose di gr. 0,5.

tivo. Liquefazioni che a noi non è stato possibile chiarire, ma che riteniamo dovute a qualche stimolo indiretto inibitorio del batterio.

In conseguenza di quanto sopra, abbiamo voluto constatare se questi nuovi caratteri acquisiti si mantenevano costanti attraverso passaggi su substrati non trattati. A tale scopo sono stati preparati due tipi di terreno nutritivo: brodo di fagioli agarizzato ed agar glucosato.

Su questi terreni sono stati passati i vari ceppi elencati nella prima serie di prove di cui al n. 1 e qui tenuti in osservazione per quindici giorni. Di tali passaggi ne sono stati effettuati tre e di conseguenza la ricerca in oggetto si è prolungata per un periodo di 45 giorni.

Dall'esame delle varie colonie di ogni passaggio si è constatato che sia nello sviluppo sia nei caratteri morfologici le patine riproducevano quelli da esse acquisite in seguito all'azione diretta dell'antibiotico.

## CONCLUSIONI

Dai risultati delle esperienze precedentemente descritte possiamo trarre le seguenti conclusioni:

1) le forme fungine del tipo *Penicillium* dimostrano:

*a*) che in concentrazioni fino a 20.000 unità determinano una azione eccitante sullo sviluppo di *A. tumefaciens* in coltura pura;

*b*) che le concentrazioni superiori a 20.000 e fino a 100.000 unità, dose massima impiegata, dimostrano un'azione immobilizzante sul batterio in coltura, progressivamente più accentuata;

*c*) che la virulenza di *A. tumefaciens* in inoculazioni sperimentali aumenta con le concentrazioni più elevate di penicillina;

*d*) che i nuovi caratteri morfologici acquisiti dalle patine in seguito all'azione dell'antibiotico si mantengono costanti anche attraverso successivi passaggi su substrati non trattati.

2) Le forme fungine del tipo *Streptomyces* hanno dimostrato di possedere elevata azione devitalizzante sia sullo sviluppo delle colonie in coltura come sulla virulenza di *A. tumefaciens* nelle inoculazioni artificiali.


## RIASSUNTO

L'A. prende in esame l'azione antibiotica delle forme fungine del tipo *Penicillium* e *Streptomyces* su colonie di *Agrobacterium tumefaciens* e sullo sviluppo di neoplasie vegetali.

Descrive inoltre i nuovi caratteri morfologici acquisiti dalle patine in conseguenza ai diversi trattamenti.



## *SUMMARY*

## THE ACTION OF SOME ANTIBIOTICS ON *AGROBACTERIUM TUMEFACIENS* AND ON VEGETAL TUMORS

by Giuseppe Pieri

An examination has been made of the antibiotic action of the fungous forms of the *Penicillium* and *Streptomyces* type on colonies of *Agrobacterium tumefaciens* and on the development of vegetal neoplasias.

The new morphological characters acquired by the colonies in consequence of the different treatments are described.

## BIBLIOGRAFIA

(1) Goidànich, G. La penicillina e la patologia vegetale. *L'Italia Agricola*, 1946, n. 2.

(2) Verona, O. Qualche notizia su studi in corso o su casi di malattie delle piante osservate nell'Istituto di Patologia vegetale dell'Università di Pisa (1-7). *Notiziario sulle Malattie delle Piante*, 1950, n. 12.
Verona, O. Nutrizione e virulenza in *Bact. tumefaciens*. *Rivista di Patologia Vegetale*, 1942, fasc. 9-10.
Verona, O. Comportamento di *Agrobacterium tumefaciens* in infezioni miste sperimentali. *L'Agricoltura Italiana*, maggio-giugno 1950.

(3) Ciferri, R. Gli antibiotici come antiparassitari per le piante. *Humus*, 1950, n. 12.

(4) Rivera, V. Malattie delle piante. Amatrice, Scuola Tipografica dell'Orfanotrofio Maschile, 1942, vol. I.
Rivera, V. Radiobiologia vegetale. Roma, G. Bardi, 1935.

(5) Arnaudi, G., e Venturelli, G. L'azione del radio sui tumori vegetali. *Rivista di Biologia*, 1934, vol. XVI.

Ricevuto il 23 agosto 1952.

STAZIONE SPERIMENTALE DEL FREDDO
Laboratorio Mario Spreafico Del Corno
(Direttore: Claudio Antoniani)
MILANO

Andrea Monzini

# LA TACHIPESSI APPLICATA ALLA CONSERVAZIONE DELLE CARNI

## Nota I. - Influenza sulla proteolisi

Da qualche tempo i tecnici della conservazione degli alimenti mediante il freddo vanno volgendo sempre più il loro interesse ai problemi della conservazione delle derrate alimentari a basse temperature col procedimento così detto della « tachipessi » secondo la designazione felicemente introdotta da Mauro, cioè mediante la tecnica del congelamento rapido. Questa tecnica si adatta in maniera particolare alla conservazione per lunghi periodi di tempo delle sostanze alimentari facilmente deperibili ed in special modo delle carni.

La carne ha in se stessa una capacità spiccata a decomporsi per autolisi, dato l'elevato suo contenuto enzimatico e la particolare fragilità della sua struttura, il cui equilibrio biochimico è *post mortem* radicalmente annullato. Particolarmente attivi sono gli enzimi proteolitici, per effetto dei quali la demolizione delle molecole proteiche è rapida e profonda, caratterizzata in volger di tempo relativamente breve dalla comparsa di aminoacidi liberi, di basi azotate diverse ed anche di quantità cospicue di ammoniaca libera.

La riduzione di questi processi enzimatici di demolizione può essere ottenuta efficacemente mediante l'abbassamento della temperatura. Con ciò si perviene ad un rallentamento dell'attività enzimatica senza indurre alterazioni profonde nel substrato cioè senza denaturare il complesso sistema proteico della carne di cui è il costituente essenziale.

Quanto più si abbassa la temperatura di conservazione tanto più diminuisce la velocità delle reazioni enzimatiche (1) ed aumenta il periodo di possibile conservazione della carne. D'altra parte però le temperature eccessivamente basse potrebbero provocare delle denaturazioni di carattere fisico-chimico (2) o semplicemente di carattere chimico (3) nella strut-

tura delle proteine, tali da modificarne la digeribilità e quindi il valore nutritivo dell'alimento.

Le ricerche di cui qui riferisco illustrano alcuni aspetti della conservazione delle carni mediante il sistema del congelamento rapido. In particolare esse vennero intraprese allo scopo:

*a*) di mettere in evidenza quale fosse l'entità dei fenomeni di autolisi protidica verificatasi anche alle temperature di conservazione relativamente basse comprese tra — 25° C e — 40° C;

*b*) di mettere in evidenza le eventuali variazioni di digeribilità pepsinica e tripsinica conseguenti al congelamento ed alla conservazione alle temperature suddette.

Le esperienze sono state condotte su carni fresche (prelevate subito dopo l'abbattimento degli animali) e comparativamente su carni di vitello, di vitellone, di manzo e di vacca. I campioni vennero congelati in corrente d'aria alla temperatura di — 25° C e di — 40° C. La durata di conservazione alle stesse temperature di cui sopra è stata di 10 mesi. Nella parte sperimentale è descritta con maggiori particolari la tecnica seguìta.

1) Autolisi protidica. — Questo fenomeno complesso è da anni oggetto delle più disparate ricerche.

Le prime classiche ricerche sull'autolisi protidica risalgono alle esperienze comparative di Gautier e Landi (4). Sulla attività proteinasica delle carni alle basse temperature A.K. Balls e collaboratori (5) hanno condotto interessanti indagini comparative su carni conservate a + 2° C ed a + 35° C in condizioni asettiche. Smorozindew e collaboratori (6) hanno largamente sperimentato a temperature vicino allo zero con metodi e criteri moderni. Studi sulle trasformazioni delle proteine di carni congelate a — 12° C sono stati pure condotti da Davis e Sadtler (7). Purch Hoagland, M. McBryde e W. C. Powick (8) hanno trovato in carni asettiche conservate a + 37° C per 100 giorni un incremento dell'attività proteasica come pure dell'azoto aminico e ammoniacale durante la conservazione; particolare interessante, questi ricercatori misero in evidenza l'importanza della determinazione dell'azoto aminico per la valutazione dello stato di conservazione delle carni. Smorozindew e Tziganova (9) si sono interessati della formazione di gruppi sulfidrilici e del loro significato nei processi autolitici della carne, altri (10) si sono invece occupati della formazione di tirosina e di triptofano. Molto recentemente E. Emerson, D. E. Brady e L. N. Tucker hanno trovato elevati valori di azoto aminico libero nelle carni congelate e conservate a — 18° C per la durata di sei mesi (11).

Io ho studiato l'intensità dei processi di autolisi alle basse temperature già indicate mediante la valutazione delle variazioni di azoto aminico e di azoto ammoniacale riscontrate dopo la conservazione delle carni per il tempo predetto. La determinazione dell'azoto aminico permette meglio di qualsiasi altra di conoscere l'entità del processo di autolisi subito dalle catene proteiche. Infatti ogni qualvolta un legame peptidico viene a spezzarsi per azione idrolitica si libera un gruppo aminico quantitativamente dosabile col metodo di Van Slyke.

Nelle carni fresche analizzate poche ore dopo l'abbattimento dell'animale ho trovato quantità di azoto aminico sempre inferiore a 25 mg per 100 g di carne e al 0,6 % dell'azoto totale. Sensibili sono le quantità di azoto amnico presente dopo lo scongelamento delle carni congelate e conservate secondo le modalità già descritte. Ne contiene i dati relativi la tabella I.

Il contenuto medio di azoto aminico ammonta attorno al 6 % dell'azoto totale per le carni congelate e conservate a — 25° C ed attorno al 5 % dell'azoto totale per quelle congelate e conservate a — 40° C.

*Tabella I*

Contenuto in azoto amin co delle carni fresche e di quelle congelate

| Tipo di carne | Azoto aminico | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | g % di sostanza fresca | | | g % di sostanza secca | | | g % di azoto totale | | |
| | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | |
| | | — 25°C | — 40°C | | — 25°C | — 40°C | | — 25°C | — 40°C |
| Vitello . . . | > 0,025 | 0,286 | 0,222 | — | 1,040 | 0,362 | — | 7,91 | 6,68 |
| Vitellone . . | > 0,025 | 0,193 | 0,157 | — | 0,742 | 0,606 | — | 5,30 | 4,32 |
| Manzo . . . | > 0,025 | 0,154 | 0,212 | — | 0,585 | 0,805 | — | 4,11 | 5,43 |
| Vacca . . . . | > 0,025 | 0,241 | 0,191 | — | 0,864 | 0,725 | — | 5,90 | 4,62 |

Facendo uguale a 100 il grado di autolisi espresso in azoto aminico che caratterizza la conservazione a — 40° C la carne conservata a — 25° C ne ha un incremento più alto di circa il 20 %.

In considerazione delle elevate quantità di azoto aminico presenti nelle carni congelate e conservate, ho ritenuto necessario ricercare i valori dell'ammoniaca formatasi nelle carni stesse.

È infatti fuori dubbio che le quantità di ammoniaca presenti nelle carni costituiscono un altro indice significativo dell'ampiezza e della profondità raggiunta dai processi autolitici nonchè del buono stato di con-

servazione delle carni ai fini alimentari. Come appare dalla tabella II le quantità di azoto ammoniacale delle carni congelate e conservate non superano in ogni caso i 20 mg per 100 g di carne.

*Tabella II*

Contenuto in ammoniaca libera delle carni congelate

| Tipo di carne | Azoto ammoniacale | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | g % di sostanza fresca | | g % di sostanza secca | | g % di azoto totale | |
| | Carne congelata e conservata a | | Carne congelata e conservata a | | Carne congelata e conservata a | |
| | — 25°C | — 40°C | — 25°C | — 40°C | — 25°C | — 40°C |
| Vitello . . . . . | n. d. | 0,019 | — | 0,074 | — | 0,57 |
| Vitellone . . . . . | n. d. | 0,016 | — | 0,062 | — | 0,44 |
| Manzo . . . . . | 0,014 | 0,020 | 0,053 | 0,076 | 0,38 | 0,52 |
| Vacca . . . . . | 0,019 | 0,019 | 0,070 | 0,072 | 0,49 | 0,50 |

Davis e Sadtler (7) come pure Gautier e Landi (4) trovarono nelle carni fresche valori molto più elevati; lo Smorozindew (6) invece riporta dati notevolmente più bassi.

Dalla tabella II risulta che nelle carni congelate e conservate secondo le condizioni già descritte, l'azoto ammoniacale rappresenta circa la decima parte dell'azoto aminico presente. Ricordo a questo proposito che Smorozindew (6) ha trovato in carni conservate a — 4° C per soli 18 giorni ammoniaca in quantità tali da rappresentare la quinta parte dell'azoto aminico presente.

Con la conservazione delle carni a temperature di — 25° C e di — 40° C dopo ben 10 mesi di conservazione ho trovato meno della metà dei valori di azoto ammoniacale trovati dallo Smorozindew.

2) Digeribilità. — È nota la capacità delle basse temperature di apportare modificazioni alla struttura fisico-chimica dei colloidi e quindi delle proteine (12). Queste modificazioni avrebbero potuto, nelle condizioni di conservazione già accennate, alterare la struttura proteica delle carni in misura tale da comprometterne la buona digeribilità. D'altra parte era da prendere in considerazione la possibilità di una migliore digeribilità delle carni congelate per effetto dell'aumento della superficie e della tensione superficiale dei colloidi sotto l'azione fisica del freddo sui tessuti cellulari.

Allo scopo di studiare questo interessante aspetto del problema del congelamento a basse temperature delle carni, ho condotto prove di digeribilità *in vitro* sia pepsinica che tripsinica, comparativamente sulle carni

fresche e sulle carni congelate e conservate alle temperature e per il tempo predetti.

In considerazione della diversa azione idrolitica dei due enzimi, essi agiscono su legami peptidici differenti, e della presenza di azoto aminico libero, ho introdotto il concetto di digeribilità totale, valore inteso come valutazione dell'ordine di grandezza dell'azoto assimilabile formato sia dall'azoto aminico inizialmente di per sè libero come da quello liberato dall'attività dei due complessi enzimatici sperimentati.

I valori di digeribilità pepsinica e tripsinica sono riportati nelle tabelle III e IV per tutte le carni sia fresche * che congelate e conservate.

Le considerazioni relative ai risultati ottenuti sotto questo aspetto, vengono, qui sotto, passate in rassegna per ciascun tipo di carne in esperienza.

*a*) Vitello

Per la carne di vitello le differenze manifestatesi tra digeribilità pepsinica *in vitro* (tabella V) della carne fresca e della carne conservata sia a — 25° C che a — 40° C sono così limitate da non potersi considerare significative.

La digeribilità tripsinica *in vitro* (tabella VI) presenta invece delle differenze ragguardevoli. Nelle prime ore di digestione la digeribilità tripsinica è più bassa nel vitello congelato che non in quello fresco, nelle ultime ore si innalza e supera nettamente quella della carne fresca.

La digeribilità totale è più elevata per le carni congelate. Dopo 96 ore di digestione *in vitro* per le carni congelate a — 25° C si ha un aumento di digeribilità totale del 46 % mentre per quelle congelate a — 40° C esso è solo del 32 % (tabella VII).

*b*) Vitellone

Per la carne di vitellone si è riscontrata una minor digeribilità pepsinica (tabella VIII) per le carni congelate e conservate sia a — 25° C che a — 40° C.

La digestione tripsinica *in vitro* (tabella IX) è sostanzialmente la stessa sia nelle carni congelate e conservate a — 25° C e a — 40° C che nelle carni fresche. Essa nelle carni congelate è però caratterizzata da una maggior lentezza di decorso.

---

* Le determinazioni dell'azoto aminico delle carni fresche di vitello, vitellone, manzo e vacca sono state eseguite dal dott. R. M. Cioffi.

*Tabella III*

Digeribilità pepsinica *in vitro* delle carni prima e dopo il congelamento

| Tipo di carne | Stato di conservazione | Umidità % | Azoto totale | | Azoto proteico idrolizzato dalla pepsina | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | % di sostanza fresca | | | | % di sostanza secca | | | |
| | | | % di sostanza fresca | % di sostanza secca | dopo 24 ore | dopo 48 ore | dopo 72 ore | dopo 96 ore | dopo 24 ore | dopo 48 ore | dopo 72 ore | dopo 96 ore |
| Vitello | carne fresca | 74.05 | 4.10 | 16.10 | 0,138 | 0.104 | 0.110 | 0.115 | 0,496 | 0,644 | 0.435 | 0.451 |
| | carne congelata e conservata a — 25°C | 72,50 | 3,59 | 13,05 | 0,123 | 0.145 | 0,149 | 0,131 | 0,445 | 0,528 | 0.542 | 0.476 |
| | carne congelata e conservata a — 40°C | 74,45 | 3,59 | 13,00 | 0,099 | 0.144 | 0,108 | 0,109 | 0,385 | 0,546 | 0.415 | 0,430 |
| Vitellone | carne fresca | 73,35 | 3,80 | 14,26 | 0,163 | 0.163 | 0,164 | 0,186 | 0,628 | 0,628 | 0,630 | 0.692 |
| | carne congelata e conservata a — 25°C | 73,80 | 3,63 | 13,85 | 0,084 | 0.142 | 0,150 | 0,135 | 0,315 | 0,535 | 0.560 | 0.505 |
| | carne congelata e conservata a — 40°C | 74,05 | 3,64 | 14,05 | 0,078 | 0.110 | 0,138 | n. d. | 0,290 | 0,425 | 0.535 | n. d. |
| Manzo | carne fresca | 73.50 | 3,93 | 14,80 | 0,135 | 0.135 | 0,100 | n. d. | 0,475 | 0,475 | 0,350 | n. d. |
| | carne congelata e conservata a — 25°C | 73,70 | 3,71 | 14,10 | 0,110 | 0,099 | 0,135 | 0,096 | 0,382 | 0,367 | 0,472 | 0.342 |
| | carne congelata e conservata a — 40°C | 73,75 | 3,83 | 14,60 | 0,061 | 0.133 | 0,097 | 0,080 | 0,182 | 0,416 | 0.325 | 0,274 |
| Vacca | carne fresca | 73,65 | 3,50 | 12,70 | 0,123 | 0.123 | 0,180 | 0,123 | 0,443 | 0,443 | 0,556 | n. d. |
| | carne congelata e conservata a — 25°C | 72,05 | 4,08 | 14,50 | 0,106 | 0,178 | 0,222 | 0,201 | 0,376 | 0,625 | 0.786 | 0,713 |
| | carne congelata e conservata a — 40°C | 73,75 | 3,83 | 14,55 | 0,065 | 0.113 | 0,167 | n. d. | 0,248 | 0,435 | 0,638 | 0,638 |

*Tabella IV*

Digeribilità tripsinica *in vitro* delle carni prima e dopo il congelamento

| Tipo di carne | Stato di conservazione | Umidità % | Azoto totale | | Azoto proteico idrolizzato dalla tripsina | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | % di sostanza fresca | | | | % di sostanza secca | | | |
| | | | % di sostanza fresca | % di sostanza secca | dopo 24 ore | dopo 48 ore | dopo 72 ore | dopo 96 ore | dopo 24 ore | dopo 48 ore | dopo 72 ore | dopo 96 ore |
| Vitello | carne fresca | 74,65 | 4,10 | 16,10 | 0,092 | 1,236 | 1,352 | 1,540 | 4,270 | 4,950 | 3,200 | 2,615 |
| | carne congelata e conservata a — 25°C | 72,50 | 3,59 | 13,05 | 0,728 | 1,023 | 1,252 | 1,543 | 2,650 | 2,330 | 3,460 | 1,980 |
| | carne congelata e conservata a — 40°C | 74,45 | 3,59 | 13,00 | 0,660 | 1,045 | 1,281 | 1,325 | 2,590 | 1,790 | 1,760 | 2,500 |
| Vitellone | carne fresca | 73,35 | 3,80 | 14,26 | 1,154 | 1,478 | 1,400 | 1,510 | 5,152 | 5,520 | 3,495 | 4,840 |
| | carne congelata e conservata a — 25°C | 73,80 | 3,63 | 13,85 | 0,605 | 1,057 | 1,027 | 1,372 | 3,720 | 4,070 | 3,720 | 3,720 |
| | carne congelata e conservata a — 40°C | 74,05 | 3,64 | 14,05 | 0,467 | 1,050 | 1,205 | 1,289 | 4,060 | 2,670 | 4,280 | 4,250 |
| Manzo | carne fresca | 73,50 | 3,93 | 14,80 | 0,850 | 0,985 | 0,975 | 0,975 | 5,340 | 5,230 | 3,430 | 5,840 |
| | carne congelata e conservata a — 25°C | 73,70 | 3,71 | 14,10 | 0,702 | 1,065 | 1,044 | 1,356 | 4,550 | 3,870 | 3,660 | 5,310 |
| | carne congelata e conservata a — 40°C | 73,75 | 3,83 | 14,60 | 0,531 | 1,261 | 1,349 | 1,382 | 4,950 | 4,650 | 4,590 | 4,790 |
| Vacca | carne fresca | 72,65 | 3,50 | 12,70 | 0,720 | 1,338 | 1,604 | 1,636 | 5,575 | 5,666 | 3,430 | 5,895 |
| | carne congelata e conservata a — 25°C | 72,05 | 4,08 | 14,50 | 0,566 | 1,042 | 1,495 | 1,560 | 5,670 | 5,180 | 4,730 | 5,400 |
| | carne congelata e conservata a — 40°C | 73,75 | 3,83 | 14,55 | 0,656 | 1,123 | 1,259 | 1,262 | 5,150 | 4,980 | 4,710 | 4,710 |

*Tabella V*

Digeribilità pepsinica *in vitro* riferita a 100 g di sostanza secca e a 100 g di azoto totale (carne di vitello)

| Tempo di digestione | Azoto proteico idrolizzato dalla pepsina | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % di sostanza secca | | | % di azoto totale | | |
| | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | |
| | | — 25°C | — 40°C | | — 25°C | — 40°C |
| dopo 24 ore . . . . | 0,496 | 0,445 | 0,385 | 3,1 | 3,4 | 3,0 |
| dopo 48 ore . . . . | 0,644 | 0,528 | 0,546 | 4,0 | 4,0 | 4,2 |
| dopo 72 ore . . . . | 0,435 | 0,542 | 0,415 | 2,7 | 4,1 | 3,2 |
| dopo 96 ore . . . . | 0,451 | 0,476 | 0,430 | 2,8 | 3,6 | 3,3 |

*Tabella VI*

Digeribilità tripsinica *in vitro* riferita a 100 g di sostanza secca e a 100 g di azoto totale (carne di vitello)

| Tempo di digestione | Azoto proteico idrolizzato dalla tripsina | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % di sostanza secca | | | % di azoto totale | | |
| | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | |
| | | — 25°C | — 40°C | | — 25°C | — 40°C |
| dopo 24 ore . . . . | 4,270 | 2,650 | 2,590 | 26,5 | 20,3 | 19,9 |
| dopo 48 ore . . . . | 5,152 | 3,720 | 4,060 | 30,2 | 28,5 | 31,4 |
| dopo 72 ore . . . . | 5,340 | 4,550 | 4,950 | 32,2 | 34,9 | 37,5 |
| dopo 96 ore . . . . | 5,575 | 5,670 | 5,150 | 34,6 | 42,9 | 39,6 |

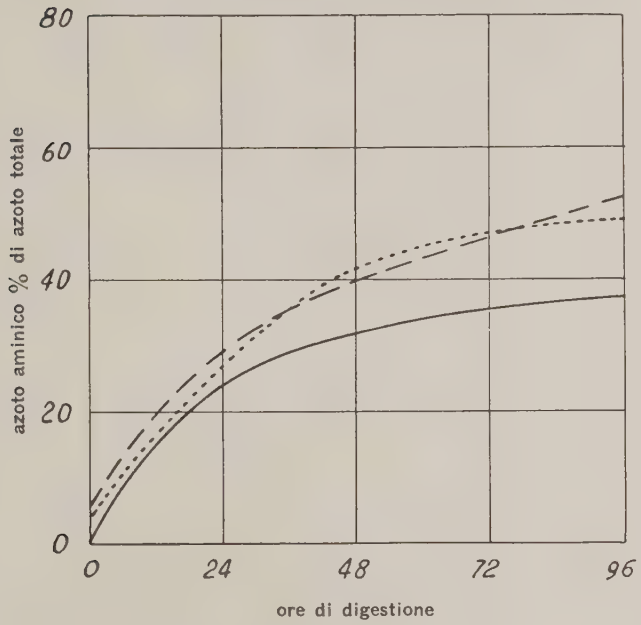
*Tabella VII*

Ordine di grandezza della digeribilità totale riferita a 100 g di azoto totale (carne di vitello)

| Tempo di digestione | Azoto digeribile (% di azoto totale) | | |
|---|---|---|---|
| Ore | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | |
| | | — 25°C | — 40°C |
| 0 | — | 7,9 | 6,7 |
| 24 | 29,6 | 31,6 | 29,5 |
| 48 | 34,2 | 40,4 | 42,2 |
| 72 | 35,9 | 46,9 | 47,3 |
| 96 | 37,4 | 54,4 | 49,5 |

*Diagramma I*

Ordine di grandezza della digeribilità totale (carne di vitello)




Linea continua = carne fresca;
Linea tratteggiata = carne congelata e conservata a — 25 °C;
Linea a punti = carne congelata e conservata a — 40 C.

*Tabella VIII*

Digeribilità pepsinica *in vitro* riferita a 100 g di sostanza secca e a 100 g di azoto totale (carne di vitellone)

| Tempo di digestione | Azoto proteico idrolizzato dalla pepsina | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % di sostanza secca | | | % di azoto totale | | |
| | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | |
| | | — 25°C | — 40°C | | — 25°C | — 40°C |
| dopo 24 ore . . . . | 0,628 | 0,315 | 0,290 | 4,3 | 2,3 | 2,1 |
| dopo 48 ore . . . . | 0,628 | 0,535 | 0,425 | 4,3 | 3,9 | 3,0 |
| dopo 72 ore . . . . | 0,630 | 0,560 | 0,535 | 4,3 | 4,1 | 3,8 |
| dopo 96 ore . . . . | 0,692 | 0,505 | n. d. | 4,9 | 3,7 | n. d. |

*Tabella IX*

Digeribilità tripsinica *in vitro* riferita a 100 g di sostanza secca e a 100 g di azoto totale (carne di vitellone)

| Tempo di digestione | Azoto proteico idrolizzato dalla tripsina | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % di sostanza secca | | | % di azoto totale | | |
| | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | |
| | | — 25°C | — 40°C | | — 25°C | — 40°C |
| dopo 24 ore . . . . | 4,950 | 2,330 | 1,790 | 30,5 | 17,2 | 12,8 |
| dopo 48 ore . . . . | 5,520 | 4,070 | 2,670 | 39,0 | 29,9 | 24,1 |
| dopo 72 ore . . . . | 5,230 | 3,870 | 4,650 | 37,0 | 28,3 | 33,1 |
| dopo 96 ore . . . . | 5,666 | 5,180 | 4,980 | 40,0 | 37,7 | 35,4 |

La digeribilità totale delle carni congelate (tabella X) più bassa agli inizi della digestione, più tardi s'innalza per uguagliare al termine della digestione i valori di digeribilità della carne fresca.

*Tabella X*

Ordine di grandezza della digeribilità totale riferita a 100 g di azoto totale (carne di vitellone)

| Tempo di digestione | Azoto digeribile (% di azoto totale) | | |
|---|---|---|---|
| Ore | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | |
| | | — 25°C | — 40°C |
| 0 | — | 3,5 | 4,3 |
| 24 | 37,7 | 26,5 | 23,4 |
| 48 | 43,3 | 46,4 | 37,7 |
| 72 | 41,3 | 44,6 | 44,5 |
| 96 | 44,9 | 47,2 | 45,0 |

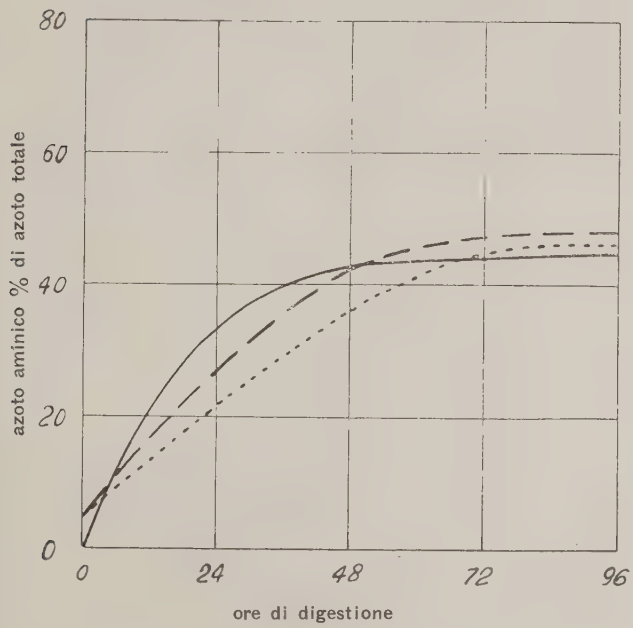
*c*) Manzo

Per la carne di manzo la digeribilità pepsinica *in vitro* (tabella XI) è praticamente uguale sia per la carne fresca come per quella congelata e conservata a — 25° C e a — 40° C.

Si rivela invece una notevole influenza del congelamento e della conservazione in frigorifero nei riguardi della digestione tripsinica *in vitro*

*Diagramma II*

Ordine di grandezza della digeribilità totale (carne di vitellone)




Linea continua = carne fresca;
Linea tratteggiata = carne congelata e conservata a — 25 °C;
Linea a punti = carne congelata e conservata a — 40 °C.

*Tabella XI*

Digeribilità pepsinica *in vitro* riferita a 100 g di sostanza secca e a 100 g di azoto totale (carne di manzo)

| Tempo di digestione | Azoto proteico idrolizzato dalla pepsina | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % di sostanza secca | | | % di azoto totale | | |
| | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | |
| | | — 25°C | — 40°C | | — 25°C | — 40°C |
| dopo 24 ore . . . . | 0,475 | 0,382 | 0,182 | 3,4 | 2,9 | 1,4 |
| dopo 48 ore . . . . | 0,475 | 0,367 | 0,116 | 3,4 | 2,8 | 3,2 |
| dopo 72 ore . . . . | 0,350 | 0,472 | 0,325 | 2,5 | 3,6 | 2,5 |
| dopo 96 ore . . . . | n. d. | 0,342 | 0,274 | n. d. | 2,6 | 2,1 |

*Tabella XII*

Digeribilità tripsinica *in vitro* riferita a 100 g di sostanza secca e a 100 g di azoto totale (carne di manzo)

| Tempo di digestione | Azoto proteico idrolizzato dalla tripsina | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % di sostanza secca | | | % di azoto totale | | |
| | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | |
| | | — 25°C | — 40°C | | — 25°C | — 40°C |
| dopo 24 ore . . . . | 3,200 | 2,460 | 1,760 | 21,6 | 18,9 | 13,7 |
| dopo 48 ore . . . . | 3,495 | 3,720 | 4,280 | 25,0 | 28,7 | 32,9 |
| dopo 72 ore . . . . | 3,430 | 3,660 | 4,590 | 24,5 | 28,1 | 35,2 |
| dopo 96 ore . . . . | 3,430 | 4,730 | 4,710 | 24,5 | 36,5 | 36,2 |

(tabella XII). Agli inizi della digestione malgrado la digeribilità appaia più elevata nelle carni fresche, più tardi le carni congelate dànno un incremento di azoto aminico notevolissimo ed alla fine esso è più alto di circa il 50 % nei confronti di quello della carne fresca.

La digeribilità totale è notevolmente più alta per le carni congelate (tabella XIII) essendo più elevata del 57 % rispetto a quella della carne fresca.

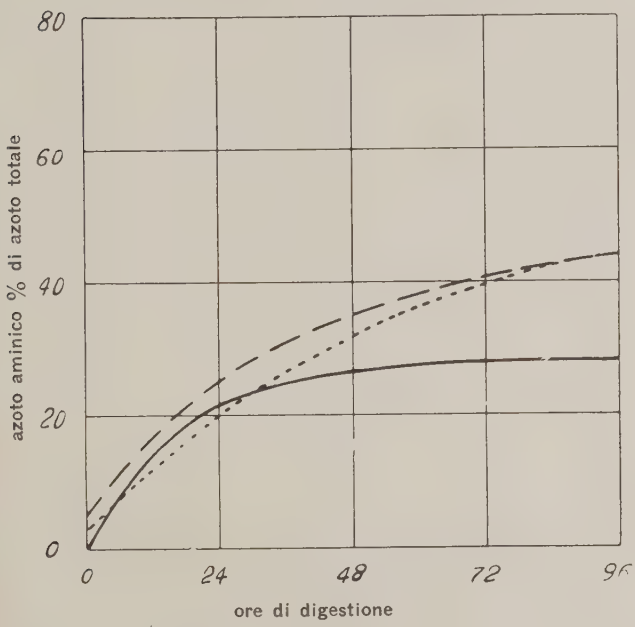
*Tabella XIII*

Ordine di grandezza della digeribilità totale riferita a 100 g di azoto totale (carne di manzo)

| Tempo di digestione | Azoto digeribile (% di azoto totale) | | |
|---|---|---|---|
| Ore | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | |
| | | — 25°C | — 40°C |
| 0 | — | 9,9 | 8,5 |
| 24 | 24,0 | 25,9 | 20,6 |
| 48 | 28,4 | 35,6 | 31,6 |
| 72 | 27,0 | 35,7 | 43,2 |
| 96 | 28,5 | 43,2 | 43,8 |

*Diagramma III*

Ordine di grandezza della digeribilità totale (carne di manzo)




Linea continua = carne fresca;
Linea tratteggiata = carne congelata e conservata a — 25 °C;
Linea a punti = carne congelata e conservata a — 40 °C.

*Tabella XIV*

Digeribilità pepsinica *in vitro* riferita a 100 g di sostanza secca e a 100 g di azoto totale (carne di vacca)

| Tempo di digestione | Azoto proteico idrolizzato dalla pepsina | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % di sostanza secca | | | % di azoto totale | | |
| | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | |
| | | — 25°C | — 40°C | | — 25°C | — 40°C |
| dopo 24 ore . . . . | 0,443 | 0,376 | 0,248 | 3,5 | 2,6 | 1,7 |
| dopo 48 ore . . . . | 0,443 | 0,625 | 0,435 | 3,5 | 4,3 | 3,0 |
| dopo 72 ore . . . . | 0,556 | 0,786 | 0,638 | 5,1 | 5,4 | 4,4 |
| dopo 96 ore . . . . | n. d. | 0,713 | 0,638 | n. d. | 4,9 | 4,4 |

*d*) Vacca

Per la carne di vacca la digeribilità pepsinica (tabella XIV) appare praticamente uguale tra carne congelata e conservata a — 25° C e carne fresca mentre è apprezzabilmente più bassa per la carne congelata e conservata a — 40° C.

La digeribilità tripsinica *in vitro* nei confronti della carne fresca è più bassa del 20 % per le carni congelate e conservate a — 25° C e del 30 % per quelle congelate e conservate a — 40° C (tabella XV).

La digeribilità totale malgrado la bassa digeribilità tripsinica si mantiene elevata anche per le carni congelate e conservate a — 25° C mentre è sensibilmente più bassa nelle carni congelate e conservate a — 40° C (tabella XVI).

*Tabella XV*

Digeribilità tripsinica *in vitro* riferita a 100 g di sostanza secca e a 100 g di azoto totale (carne di vacca)

| Tempo di digestione | Azoto proteico idrolizzato dalla tripsina | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % di sostanza secca | | | % di azoto totale | | |
| | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | |
| | | — 25°C | — 40°C | | — 25°C | — 40°C |
| dopo 24 ore . . . . | 2,615 | 1,980 | 4,500 | 20,6 | 13,8 | 17,1 |
| dopo 48 ore . . . . | 4,840 | 3,720 | 4,250 | 38,2 | 25,5 | 29,3 |
| dopo 72 ore . . . . | 5,840 | 5,310 | 4,790 | 46,0 | 36,6 | 32,9 |
| dopo 96 ore . . . . | 5,895 | 5,400 | 3,710 | 46,5 | 37,2 | 32,4 |

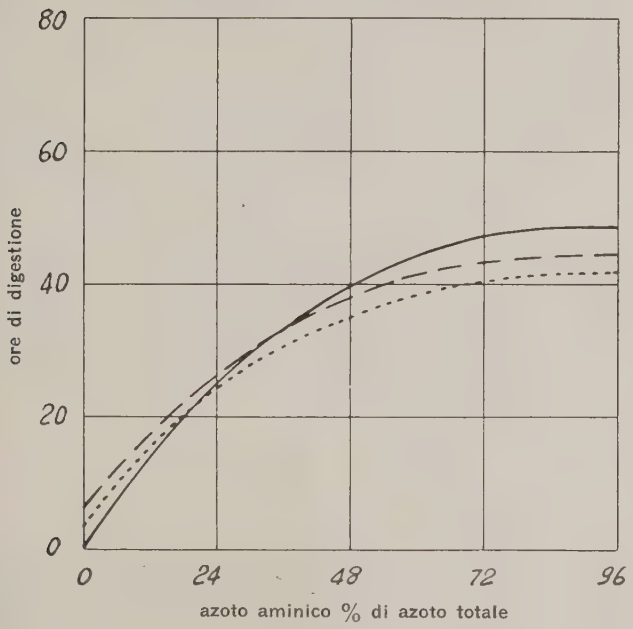
*Tabella XVI*

Ordine di grandezza della digeribilità totale riferita a 100 g di azoto totale (carne di vacca)

| Tempo di digestione | Azoto digeribile (% di azoto totale) | | |
|---|---|---|---|
| Ore | Carne fresca | Carne congelata e conservata a | |
| | | — 25°C | — 40°C |
| 0 | — | 7,5 | 9,8 |
| 24 | 24,1 | 22,5 | 23,4 |
| 48 | 41,7 | 34,7 | 39,0 |
| 72 | 51,1 | 47,5 | 41,9 |
| 96 | 50,0 | 46,6 | 41,2 |

*Diagramma IV*

Ordine di grandezza della digeribilità totale (carne di vacca)




Linea continua = carne fresca;
Linea tratteggiata = carne congelata e conservata a — 25 °C;
Linea a punti = carne congelata e conservata a — 40 °C.

## Conclusione

Concludendo, la digeribilità pepsinica *in vitro* praticamente non è modificata per effetto del congelamento delle carni; eventuali differenze sostanziali non possono risultare forse anche per la particolare attività enzimatica della pepsina che provoca la formazione di pochi gruppi aminici liberi. D'altra parte le variazioni riscontrate sono piccole tanto da non aver pratico significato.

La digestione tripsinica *in vitro* delle carni congelate ed in particolare di quelle conservate a — 40° C, allo stadio iniziale è più lenta nel suo andamento. Superato però questo periodo critico essa è senz'altro più elevata nelle carni congelate e in particolare in quelle congelate e conservate a — 25° C. Fa eccezione nelle mie esperienze la carne di vacca

La digeribilità totale delle carni congelate è nel complesso notevolmente più alta di quella delle carni fresche. L'aumento di digeribilità totale delle carni congelate è imputabile oltre che alla maggior attività della tripsina sulle carni congelate, anche alla presenza di azoto aminico libero formatosi dalle catene proteiche per azione dell'attività catepsiniche delle carni stesse durante la conservazione e molto più verosimilmente subito dopo lo scongelamento. Malgrado questi composti facilmente scindibili si fossero già staccati, le quantità di azoto aminico provenienti dall'idrolisi pepsinica e tropsinica si sono mantenute elevate. Anzi la formazione di azoto aminico nella digestione tripsinica è stata particolarmente alta come se l'edificio proteico già intaccato dall'autolisi avesse prestato maggior superficie all'attacco dell'enzima stesso. Il fatto che la digeribilità tripsinica delle carni congelate sia in genere cospicua, lascia pensare non alla presenza di aminoacidi liberi ma bensì di polipeptidi a corta catena formatisi in conseguenza dei processi autolitici avvenuti.

## Parte sperimentale

Le esperienze sono state condotte su carni fresche prelevate poche ore dopo l'abbattimento degli animali. Tutti gli animali erano della razza « Bruna Alpina ». Ogni tipo di carne proveniva dalla medesima regione anatomica per ogni singolo animale (quarto posteriore). Le carni erano prive per quanto possibile di grasso e di tessuti connettivi.

Una serie di esperienze è stata condotta sulle carni fresche, un'altra sulle carni congelate e conservate a — 25° C per 10 mesi e l'altra ancora sulle carni congelate e conservate a — 40° C per lo stesso periodo di tempo. Il congelamento è avvenuto in piccole celle moderatamente ventilate ma con potenziale frigorifero tale da permettere un congelamento particolarmente rapido. Le carni vennero conservate in tagli del peso di 200 grammi avvolti in carta oleata ed in sacchetti di « cellophane ».

Lo scongelamento è avvenuto a temperatura ambiente (15 ÷ 20° C) ed all'aria libera. Le carni prima delle analisi vennero finemente triturate; i liquidi fuorusciti nella fase di scongelamento vennero fatti completamente riassorbire dalle carni stesse.

Le analisi sono state condotte secondo le seguenti modalità:

1) Azoto totale. — L'azoto totale è stato determinato col semimicrometodo di Kjeldahl. Le analisi vennero condotte su g 0,5 di carne.

2) Azoto ammoniacale. — Per la ricerca dell'azoto ammoniacale è stato impiegato il metodo di Pucher (12). L'ammoniaca è stata determinata su cm³ 50 di una sospensione acquosa ottenuta aggiungendo a g 5 di carne cm³ 200 di acqua.

3) Azoto aminico. — È stato determinato l'azoto aminico col metodo di Van Slyke. L'azoto aminico iniziale è stato determinato su di una sospensione acquosa contenente g 0,5 di carne in cm³ 200 di acqua. La sospensione venne filtrata e la determinazione venne eseguita su cm³ 2 del filtrato stesso.

L'azoto aminico proveniente dalle digestioni *in vitro* si ottenne decurtando i valori delle analisi delle quantità di azoto aminico proveniente dall'enzima aggiunto come pure di quell'azoto aminico che si forma per semplice macerazione nelle soluzioni tampone. La ricerca dell'azoto aminico venne effettuata su cm³ 2 di sospensione prelevati dalle singole prove ogni 24 ore.

Per ogni tipo di carne le esperienze di digeribilità vennero condotte su tre prove: *A*, *B*, *C*, secondo le seguenti modalità:

Digestione pepsinica

| Prova A | Prova B | Prova C |
|---|---|---|
| g 5 carne | cm³ 50 soluz. pepsinica | g 5 carne |
| cm³ 50 soluz. pepsinica | cm³ 50 soluz. tampone | cm³ 50 soluz. tampone |
| cm³ 50 soluz. tampone | cm³ 100 acqua fontis | cm³ 150 acqua fontis |
| cm³ 100 acqua fontis | cm³ 5 toluolo | cm³ 5 toluolo |
| cm³ 5 toluolo | | |

Agente di digestione una soluzione al 0,4 % del preparato in polvere « Pepsinum idrochloricum » della Ditta Costantino (titolo 1:100). Temperatura 37° C. Durata della digestione 96 ore. Tampone citrico-cloridrico (pH = 2,6).

Digestione tripsinica

| Prova A | Prova B | Prova C |
|---|---|---|
| g 5 carne | cm³ 50 soluz. tripsinica | g 5 carne |
| cm³ 50 soluz. tripsinica | cm³ 50 soluz. tampone | cm³ 50 soluz. tampone |
| cm³ 50 soluz. tampone | cm³ 100 acqua fontis | cm³ 150 acqua fontis |
| cm³ 100 acqua fontis | cm³ 5 toluolo | cm³ 5 toluolo |
| cm³ 5 toluolo | | |

Agente di digestione tripsinica una soluzione al 0,4 % del preparato in polvere « Tripsina » della Ditta Costantino (titolo 1:75). Temperatura 37° C. Durata della digestione 96 ore. Tampone fosfatico (pH = 8,0).

L'azoto aminico proveniente dalla proteina idrolizzata dagli enzimi si ottenne sottraendo dal valore di ogni prova *A* la somma dei valori delle prove *B* e *C* corrispondenti Z = A — (B + C).

## RIASSUNTO

L'A. ha studiato il comportamento delle carni di vitello, vitellone, manzo e vacca congelate e conservate per 10 mesi rispettivamente alle temperature di — 25° C e di — 40° C in comparazione con le carni fresche.

In particolare è stata studiata la formazione di azoto aminico e di ammoniaca durante la conservazione, come pure la digeribilità pepsinica e tripsinica *in vitro* di tali carni.

L'A. ha constatato:

*a*) che l'azoto aminico nelle carni congelate è presente in quantità rilevanti, circa il 5-6 % dell'azoto totale, mentre nelle carni fresche esso era presente in quantità imponderabili;

*b*) che l'ammoniaca è presente in piccole quantità nelle carni conservate e congelate per 10 mesi, quantità non maggiori di quelle riscontrabili nelle carni fresche;

*c*) che la digeribilità pepsinica *in vitro* è praticamente uguale sia per le carni congelate come per quelle fresche;

*d*) che la digeribilità tripsinica *in vitro* è più elevata nelle carni congelate che non in quelle fresche. Fa eccezione la carne di vacca;

*e*) che la digeribilità totale (azoto aminico + azoto proteico idrolizzato dalla pepsina e dalla tripsina) è sempre più elevata nelle carni congelate e conservate.



## *SUMMARY*

## QUICK-FREEZING APPLIED TO MEAT CONSERVATION

### I. Influence on the proteolysis

by Andrea Monzini

The author has studied the behaviour of veal, baby beef, beef, and cow meat quick frozen and stored at temperatures of either — 25° C or — 40° C for a period of 10 months.

The meats after defrosting were analysed for the formation, during the storage, of amino nitrogen and ammonia; also for the pepsin and trypsin *in vitro* digestibility; the results were compared with those of analysis carried out on similar fresh meats.

The author has found: —

(*a*) that amino nitrogen is present in large quantities in the frozen meats, about 5-6 % of the total nitrogen, whilst in the fresh meats it was only present in minute quantities;

(*b*) that the ammonia is present in small quantities in the cold stored meats; these quantities are certainly not larger than those found in the fresh meats;

(*c*) that the pepsin *in vitro* digestibility of the cold stored meats is similar to that of the fresh meats;

(*d*) that the trypsin *in vitro* digestibility of the cold stored meats is higher than that of the fresh meats with the exception of the cow meat;

(*e*) that the total digestibility (amino nitrogen + protein nitrogen hydrolysed by the pepsin and the trypsin) is generally higher in the cold stored meats.

## BIBLIOGRAFIA


(1) Pratolongo, U., e Rotini, O. T. *Annali Ist. «Lazzaro Spallanzani»*, 1931, p. 450.
Pratolongo, U. *Com. It. del Freddo. Memorie e Relazioni*, p. 36 e p. 255.
Balls, A. T. *Ice and Storage*, 1938, 485, 143.

(2) Nord, F. F. Zum Mechanismus der Enzymwirkung unter besonderer Berücksichtigung der Kryolyse. Stüttgart 1933.
Smith, S. C. B. *Zt. f. d. ges. Kalte Ind.*, 1933, *2*, 25.

(3) Jaichnikov, I. S. *J. Gen. Chem.* (U.R.S.S.), 1935, *15*, 9.

(4) Monvoisin, A. Conservation par le froid des denrées perissables. 1936, p. 244.

(5) Balls, A. K., Gottschall, G. V., u. Kies, M. W. *Chem. Zt., 1942*, II, 2289; *J. Biol. Chem.*, 1941, *140*, Proc. G.

(6) Smirosindew, J. A., et Krylowa, N. N. *Bull. Soc. Chim. Biol. Paris*, 1935, *17*, 1145.

(7) Bidault, C. Conservation de la viande et du poisson. 1927, p. 404.

(8) Hoagland, R., McBryde, M., and Pavick, W. C. *U. S. D. A. Bull. 834*, 1917, 100.

(9) Smirozindew, J. A., et Trigonoua, P. A. *Arch. Sci. Bull.* (U.R.S.S.), 1935, *37*, 457.

(10) Bradly, H. B., and Bailey, B. E. *Food Research*, 1940, *5*, 487.
Tarr, H. I., and Bailey, L. H. *Jour. Fish. Res. B. d. Can.*, 1939, *4*, 334.

(11) Emerson, C., Brady, D. E., and Tucker, L. N. *University of Missouri. Res. Bull. 470*, 1951.

(12) Pucher, G. W., Vickery, H. B., and Leaveu-Worth, Ch. S. *Ind. Eng. Chem. Analyt.* Ed. (Am.), 1935, *7*, 152, 193.


Ricevuto il 4 settembre 1952.

OSSERVATORIO PER LE MALATTIE DELLE PIANTE
(Direttore: Antonio Melis)
FIRENZE

Vincenzo Grasso

# ATTACCHI DI *USTILAGO HORDEI* (PERS.) LAGERH. SUI CULMI DELL'ORZO *

Il gen. *Ustilago* non attacca punti fissi dell'ospite: difatti le infezioni si possono trovare sul fusto, sulle foglie, sulle infiorescenze, sulle radici, cioè su tutti gli organi della pianta. Ben giustamente Ciferri (3, p. 29) scrive a riguardo del genere: « Mancano le localizzazioni definite su parti determinate dell'ospite, potendo i sori trovarsi su qualsiasi degli organi fiorali o delle parti vegetative, radici comprese ».

Però le singole specie hanno una preferenza per l'uno o per l'altro organo per cui si specializzano su alcuni di essi, tanto è vero che altri autori in aggiunta alla sistematica dei « carboni », basata su alcuni caratteri morfologici e biologici di essi (1, 3, 12), ne consigliano un'altra che considera l'organo attaccato (7).

Ma di fronte ai classici attacchi dell'*U. striiformis* (Westend.) Niessl, dell'*U. hypodytes* (Schlecht.) Fr. e di altre *Ustilago* [per esempio, *U. avenae* (Pers.) Rostr.], rispettivamente sulle foglie, sui culmi e sulle infiorescenze di molte Graminacee, non è raro rinvenire attacchi di questi funghi su organi diversi da quelli fissi. Così Hennings descrisse un campione di frumento raccolto nell'alto Egitto, con il « carbone » sulle foglie e, credendo che fosse una specie diversa da quella che attacca la spiga, istituì la var. *foliicola* (*U. tritici* var. *foliicola* Henn.) (10); analoghi attacchi sono menzionati da Schellenberg (18), Riehm (15), Viennot-Bourgin (19) e, sul culmo, da Garbowski (9). Anche per l'*U. avenae* sono descritti attacchi sulle foglie: da Almeida e S. Camara che nel 1903 istituirono la f. *foliicola* (*U. avenae* f. *foliicola* Almeida (8, p. 121); da W. Lang (11), L. K. Bartolomew e E. S. Jones (2), G. M. Reed, ecc. (14), McKay (13); così per l'*U. nuda* (Jens.) Rostr. fu istituita la var. *foliicola* Sacc.

* Ricerche eseguite, con una sovvenzione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, presso l'Istituto di Patologia forestale e agraria dell'Università di Firenze, diretto dal prof. A. Biraghi.

et Trott. (17). E, sebbene si tratti di genere diverso, da Flor (6) furono descritti attacchi di *Tilletia levis* e *T. tritici* su culmi di frumento.

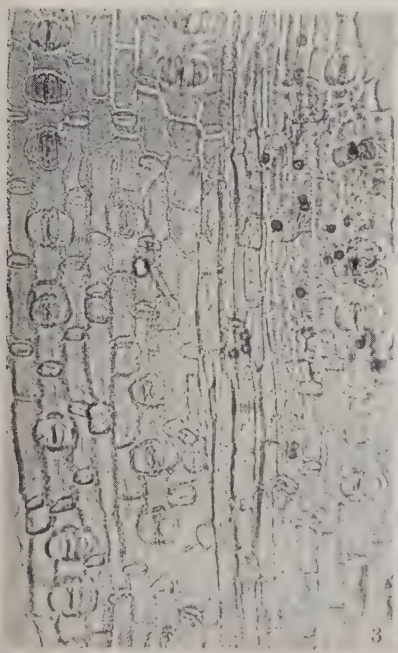
Oggetto della presente nota è la segnalazione di attacchi di *U. hordei* sui culmi e sui nodi dell'orzo, che è un caso eccezionale, poichè gli organi preferiti dal fungo sono, come è noto, quelli fiorali. Ma esso non è nuovo nella patologia vegetale avendo già altri autori fatto analoghe segnalazioni o menzioni: Lang (11), Rump (16), Faris (4), Faris e Reed (5).

Il materiale da me studiato fu raccolto nelle parcelle di orzo « carbonato », seminato nell'Azienda Monna-Giovannella (Antella-Firenze) della Facoltà Forestale e Agraria dell'Università di Firenze, per ricerche in corso sulle razze fisiologiche dell'*U. hordei*. Di otto varietà di orzo sperimentate, solo quella fornita dall'Istituto di Agronomia e Coltivazioni erbacee della stessa Università, ed infettata con i « carboni » provenienti da Firenze, Salemi (Trapani) e Sansepolcro (Arezzo), presentava il fenomeno dell'infezione sul culmo, nella percentuale del 7-8 delle spighe carbonate. Come preciserò in altro luogo, queste, al tempo della maturazione si presentavano in genere ancora avvolte per due o tre terzi dalla ultima guaina involucrale, mentre solo poche erano quelle completamente fuoruscite. Cercando allora di liberare le spighe, in alcune di esse appartenenti alla suddetta varietà si notava come la massa « carbonata » fosse estesa dalle porzioni fiorali, completamente trasformate, all'ultimo internodo del culmo, senza oltrepassare il nodo. Essa si estendeva o a forma di manicotto per quasi tutta la superficie dell'organo, ovvero come strisce alquanto rilevate e suddivise tra loro da porzioni di tessuti sani (tav. I, fig. 1). In qualche campione si notavano, nel nodo, un ingrossamento ovvero delle deformazioni accentuate per cui il culmo e la spiga avevano un aspetto ed una forma anormali (tav. I, fig. 1, prima spiga a sinistra). Campioni di orzo « carbonato » nel modo anzidetto mi sono stati inviati quest'estate, insieme con altro materiale da me richiesto, dall'Ispettorato provinciale agrario di Cagliari, ma con una percentuale di infezione piuttosto alta poichè di 8 spighe pervenute 5 erano parzialmente « carbonate » sul culmo (tav. I, fig. 2). Inoltre questo materiale presentava un'altra particolarità, non notata in quello raccolto a Firenze, e cioè le masse « carbonate » costituivano molto raramente degli ingrossamenti sul culmo, si presentavano invece come uno strato uniforme sottoepidermico a mò di guaina e per metterli in evidenza era necessario sollevare o asportare l'epidermide (tav. I, fig. 2-*a*).

Sia nei campioni di Firenze che in quelli di Cagliari l'epidermide proteggeva la massa « carbonata » e mi sembrava che per costituzione, nu-

1

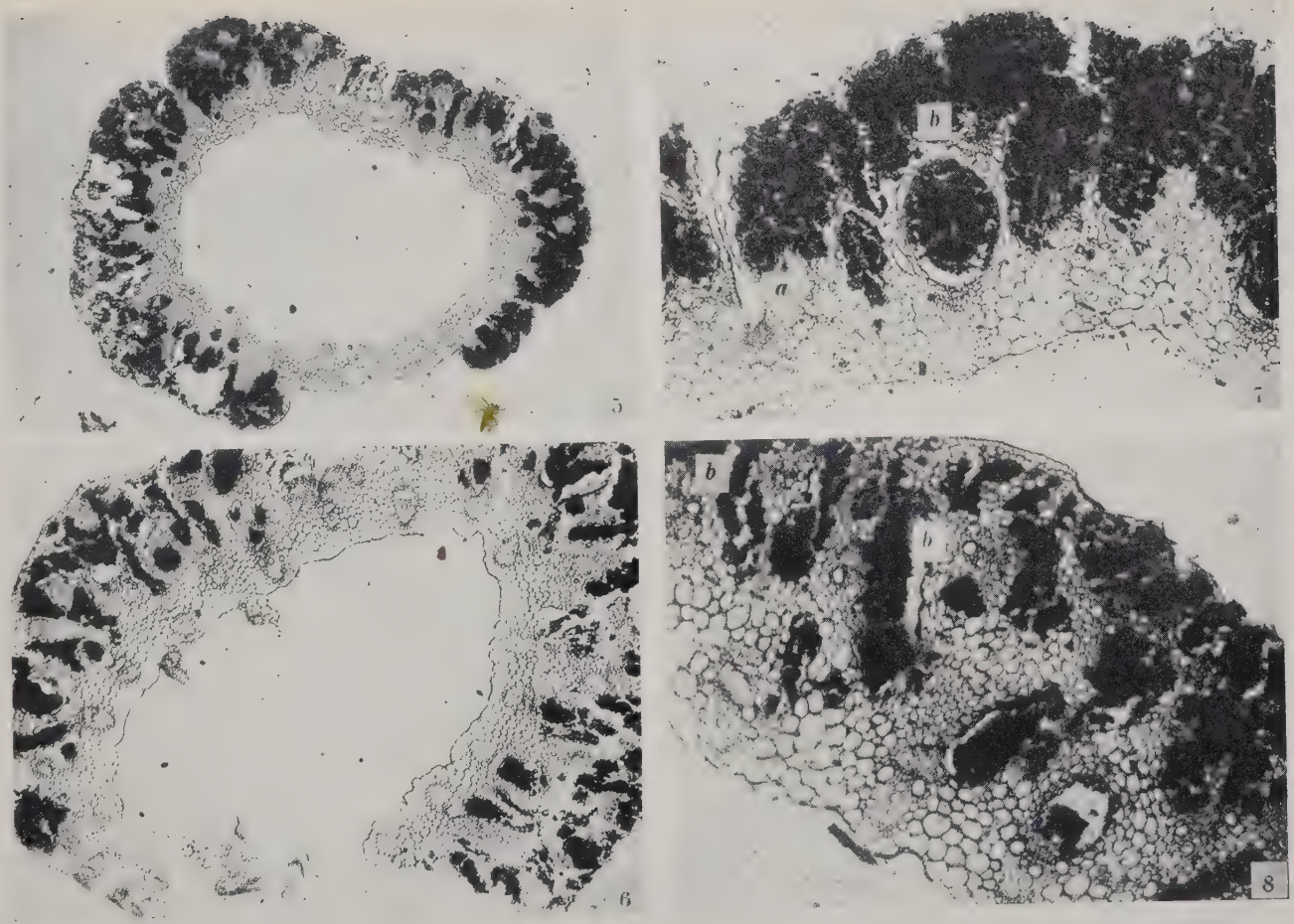
2



3

4

FIG. 1. - Spighe e culmi di orzo «carbonati» da *Ustilago hordei* (Pers.) Lagerh.
FIG. 2. – Spiga e culmo di orzo sardo «carbonato» c. s., con in *a* l'epidermide asportata.
FIG. 3. – Epidermide avvolgente la massa «carbonata» del culmo (× 185).
FIG. 4. – Epidermide avvolgente le massa «carbonata» della spiga (× 185).




FIGG. 5–6. – Sezioni trasversali di culmi « carbonati » (× 23).
FIGG. 7–8. – Particolari di sezioni trasversali di culmi « carbonati »: in *a* un affossamento dei tessuti; in *b* fasci fibrovascolari rimasti intatti (× 83).

mero e forma delle cellule, degli stomi e delle pareti cellulari, fosse diversa nel culmo (tav. I, fig. 3) da quella che si osservava nella spiga (tav. I, fig. 4) *.

In questi casi, come in quelli generali del « carbone coperto » dell'orzo, nonostante la sua sottigliezza, essa costituiva uno dei pochi strati che non veniva alterato dall'attività del fungo, ma, quando tutta o porzione della spiga era trasformata nella massa « carbonata », essa aveva la funzione di ravvolgerla e si rompeva solo per un fatto meccanico. Questa protezione formata da alcuni tessuti dell'ospite è del resto comune anche ad altri « carboni » del gen. *Ustilago*.

La proporzione della parte « carbonata » e di quella sana nei diversi ospiti era alquanto diversa: mentre nelle spighe la prima rappresentava la quasi totalità di esse, ad eccezione che nelle reste ed in alcune porzioni delle glumette, nei culmi costituiva spesso i 2/3 della parte sana; nei nodi questa era nettamente prevalente.

La suddetta proporzione è molto più evidente esaminando le sezioni trasversali (tav. II, figg. 5, 6, 7, 8 e tav. III, fig. 9) **. In esse si constata come la linea esterna della zona « carbonata », a parte le inevitabili rotture dovute alla manipolazione del materiale, sia alquanto irregolare e presenti in alcune parti accentuati infossamenti a forma di sacche, delimitati dall'epidermide (tav. III, fig. 5, in alto a sinistra, e fig. 6-*a*). La posizione delle masse « carbonate » è per 2/3 nella zona esterna del culmo e interessa soprattutto il parenchima intervascolare mentre quello in prossimità della lacuna centrale è quasi sempre sano: solo eccezionalmente vi è presente il micelio che non ha sporificato.

I fasci sono sempre rispettati poichè non sono mai alterati o distrutti dall'attività del fungo. Difatti se si esaminano le figure della tav. II si constata come nella 7 e 8 a maggiore ingrandimento i fasci (*b*), pur trovandosi spesso costretti tutto all'intorno da numerose masse clamidoconidiche, si presentano tuttavia integri in tutti i loro elementi costitutivi; raramente presentano qualche deformazione. Questa resistenza è dovuta molto probabilmente sia alla impossibilità del fungo di oltrepassare la guaina protettrice del fascio (resistenza passiva anatomica), sia al suo bisogno fisiologico di svilupparsi ed accrescersi in elementi ancora ricchi di acqua.

Certo è che se il fungo fosse riuscito a penetrare nei tessuti conduttori le alterazioni sulla pianta sarebbero state molto più vistose e dannose.

---

* Per liberare completamente le epidermidi dalle masse clamidoconidiche si trattavano preventivamente per una mezz'ora con una soluzione di potassa al 10 %.

** Il materiale era fissato con il liquido di Juel I e studiato senza alcuna colorazione.

Le masse clamidoconidiche sono piuttosto allungate radialmente o anche a sezione circolare o ellissoidale sempre in questo senso: possono essere distinte ed allora costituiscono piccoli gruppi isolati o riunite in masse di maggior dimensione, qualche volta interessanti un intero settore del culmo. Oltre a queste zone di sporificazione ne esistono ancora numerose altre: quelle nelle quali il fungo si presenta solo allo stato di micelio o con un intreccio di ife o con alcune di esse.

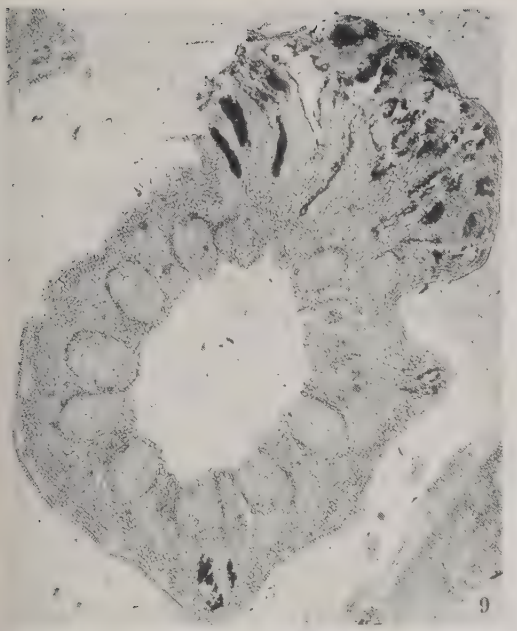
Qualche volta si distingue la contemporanea presenza delle masse « carbonate » circondate dalle ife che le hanno originato. Le cellule parenchimatiche del culmo vicino a queste zone malate, hanno una forma piuttosto irregolare, perchè si presentano schiacciate come se fossero state compresse e con le pareti pieghettate e colorate in giallo-arancione: tra di esse e le masse « carbonate » si notano quasi sempre degli spazi larghi alcuni $\mu$, che forse derivano dalla distruzione delle cellule ad opera dell'attività del fungo (tav. II, figg. 7 e 8-*b*).

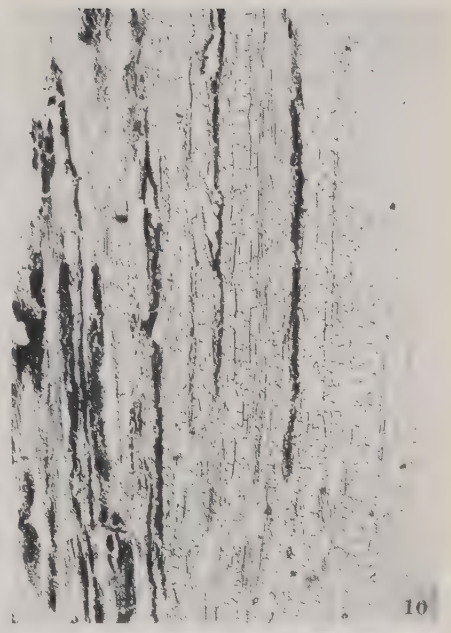
Nelle parti nodali, come ho detto, sono prevalenti i tessuti sani poichè, per la scarsezza di quelli parenchimatici, è inibito lo sviluppo ed il diffondersi delle ife che sono limitate alle zone intervascolari o perivasali (tav. III, fig. 9: linee brune ellissoidali attorno ai fasci). Nel caso specifico della fig. 9 (tav. III) si osservano delle neoformazioni di tessuti sulla cui origine può avere influito anche lo stimolo del fungo: due molto modeste ed una molto vistosa, nelle quali le masse clamidoconidiche sono abbastanza evidenti, perchè formate prevalentemente nelle aree dei tessuti parenchimatici distrutti. In questa figura come nelle altre l'epidermide, qualora non fosse stata strappata per l'operazione dell'esame del materiale, sarebbe chiaramente integra.

Mentre nelle sezioni trasversali è visibile la posizione delle infezioni, in quelle longitudinali se ne può osservare anche lo sviluppo ed il decorso. Le strisce « carbonate », che hanno un percorso longitudinale nel senso dei tessuti dell'ospite, nella zona esterna sono in gran numero, in quella interna diminuiscono, ed in prossimità della cavità centrale mancano del tutto (tav. III, fig. 10).

Lo spessore di esse è diverso da punto a punto, ciò che può dipendere, oltre che da errori nel sezionamento, anche dal fatto che è realmente così. Un maggiore spessore delle masse « carbonate » può dipendere o da una maggiore attività del fungo in questo punto o dalla presenza di tessuti più facilmente comprimibili o disgregabili.

Nella maggior parte dei casi le strisce si presentano ammassate, compatte e qualche volta più rade, con qualche cavità. Mentre nelle sezioni trasversali le ife appaiono come punti giallo-rosa, in quelle longitudinali sono come linee spezzate con decorso longitudinale e sono prevalentemente



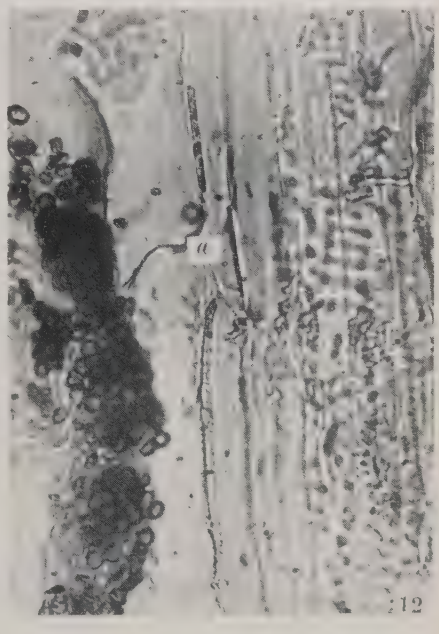



Fig. 9. Sezione trasversale di un punto nella zona nodale; le masse «carbonate» sono limitate alle zone proliferate (× 23).

Fig. 10. - Sezione longitudinale di un culmo «carbonato»; a sinistra i tessuti esterni, a destra quelli interni confinanti con la lacuna centrale (× 35).

Fig. 11. – Cellule parenchimatiche attraversate da due, tre ife intercellulari (× 580).

Fig. 12. – Come sopra: in *a* ifa con a sinistra una massa di conidi (× 580).

intercellulari; raramente intracellulari, intravasali o pericellulari; spesso decorrono a doppia o tripla fila (tav. III, fig. 12) lungo gli ammassi clamidoconidici (tav. III, fig. 13).

Esaminando le sezioni longitudinali si constata più chiaramente come gli ammassi clamidoconidici abbiano invaso quasi esclusivamente il tessuto parenchimatico esterno mentre i fasci fibrovascolari non sono affatto attaccati nè alterati.

Quale sia poi l'origine di questa produzione di conidi sul culmo è difficile precisare. Che intanto questa avvenga sull'ultimo nodo è segno che può esistere una relazione tra la formazione della massa « carbonata » sulla infiorescenza e quella su questo organo.

Dato il primo caso osservato non è stato possibile appurare: *a*) se le masse « carbonate » si siano formate contemporaneamente sull'infiorescenza e sugli internodi; *b*) o se quelle del primo organo abbiano seguìto la formazione del secondo; *c*) ovvero il contrario.

I primi due casi sono quelli più spiegabili e logici, poichè può darsi che il micelio, invadendo gli organi dal basso, abbia sporificato prima di invadere la spiga o lo abbia fatto contemporaneamente mantenendosi vitale per il tratto dell'internodo. Nell'uno e nell'altro caso bisogna ammettere che il micelio, oltre a trovare nel culmo le condizioni istologiche per invaderlo, abbia avuto a disposizione le medesime sostanze di natura nutritizia, esistenti negli organi di fruttificazione, che gli abbiano permesso la produzione di conidi.

Se invece si ammette che la massa « carbonata » si sia formata prima sulla spiga, per spiegarci l'alterazione del culmo dovremmo pensare ad una successiva discesa del micelio o della massa « carbonata » da quella su di esso.

In quest'ultimo caso si sarebbero dovute osservare, nei tessuti, delle alterazioni di natura meccanica poichè la massa clamidoconidica vi si sarebbe intromessa quando la loro struttura era definitiva, ciò che in effetti non si constata.

È mia intenzione di approfondire per l'avvenire le osservazioni esposte nella presente nota qualora mi si presenti l'occasione di constatare analoghi casi di sporificazione anormali non solo sul fusto di orzo, ma anche di altre Graminacee, chè mi sembrano abbastanza importanti e da noi poco illustrate.

Le fotografie sono state eseguite dal tecnico dell'Istituto di Patologia Forestale ed Agraria, signor C. Capretti, che ringrazio vivamente.

RIASSUNTO

Sono segnalati due casi di attacco di *Ustilago hordei* su culmi di orzo e se ne fa la descrizione morfologica e istologica.

***SUMMARY***

## INFECTIONS BY *USTILAGO HORDEI* (PERS.) LAGERH. ON BARLEY STEMS

by Vincenzo Grasso

The author reports two cases of infection by *Ustilago hordei* on barley stems and describes their morphology and histology.

BIBLIOGRAFIA

(1) Ainsworth, G. C., and Sampson, K. The British smuts fungi. Kew, 1950, 137 pp.

(2) Bartolomew, L. K., and Jones, E. S. Relation of certain soil factors to the infection of oats by loose smut. *Journ. Agric. Res.*, 1923, *24*: 569-575.

(3) Ciferri, R. Flora Italica Cryptogama. *Ustilaginales*. Rocca S. Casciano, 1938, 443 pp.

(4) Faris, J. A. Factors influencing infection of *Hordeum sativum* by *Ustilago hordei*. *Americ. Journ. Bot.*, 1924, 11: 189-213.

(5) Faris, J. A., and Reed, G. M. Modes of infection of sorghums by loose kernel smut. *Mycologia*, 1925, 17: 50-67.

(6) Flor, H. H. The production of bunt chlamydospores in the vegetative tissue of the wheath plant. *Phytopath.*, 1932, *22*: 661-664.

(7) Fischer, G. W., and Hirschhorn, E. The Ustilaginales or « smuts » of Washington. *State College of Washington, Agr. Exp. Sta. Bull. 459*, 1945.

(8) Fischer, G. W. The smut fungi. New York, The Ronald Press Co., 1951, 387 pp.

(9) Garbowski, L. *Ustilago tritici* (Pers.) Jensen sur le gaines foliares du blé. *Rev. Pat. Vég. Ent. Agr.*, 1927, 14: 100-102.

(10) Hennings, P. *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. form. *folicola* P. Henn. *Zeitschr. f. Pflanzenkrank.*, 1894, 4: 139.

(11) Lang, W. Die Blüteninfektion beim Weizenflugbrand. *Centralbl. f. Bakt.* II, 1910, 25: 86-100.

(12) McAlpine, D. Smuts of Australia. Melbourne, 1910, 288 pp.

(13) McKay, R. Method of infection of oat grain with *Ustilago avenae* and the influence of external factors on the incidence of the disease. *Sci. Proc. R. Dublin Soc.*, 1936, N. S., 21: 297-307.

(14) Reed, G. M., Griffiths, M. A., and Briggs, F. A. Varietal susceptibility of oats to loose and covered smuts. *U. S. Dept. Agr. Bull. 1275*, 1925.

(15) Riehm, E. Abnorme Sporenlager von *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 1914, 32: 570-573.

(16) Rump, L. Studien über den Gerstenhartbrand (*Ustilago hordei* Kell. u. Sw.). *Forsch. auf. dem Gebiet der Pflanzenkr. u. der Immunität im Pflanzenreich*, 1926, 2: 21-76.

(17) Saccardo, P. A., et Trotter, A. Fungi tripolitani. *Annales Mycol.*, 1913, XI, 409-420.

(18) Schellenberg, H. C. Die Brandpilze der Schweiz. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, 3 (1). Bern 1911, XLV + 1-180.

(19) Viennot-Bourgin, G. Sur la présence d'*Ustilago tritici* sur les feuilles de blé. *Rev. Path. Vég. Entom. Agric. France*, 1933.

Ricevuto il 19 settembre 1952.

ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE
(Direttore inc.: Nino Breviglieri)
PADOVA
E
ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE
(Direttore: Alessandro Morettini)
FIRENZE

Nino Breviglieri

# STUDI E RICERCHE SULLA BIOLOGIA FIORALE E DI FRUTTIFICAZIONE DEL MELO NEL FERRARESE

## Parte IV *

## TECNICA DELLE RICERCHE SULL'AUTOCOMPATIBILITÀ ED AUTOINCOMPATIBILITÀ

Nel programma delle ricerche sulla biologia della fecondazione delle diverse razze di melo in esame si ebbe cura, fin dal 1947, di compiere un esame critico della tecnica seguìta, al fine di impostare le indagini nel miglior modo possibile e trarne deduzioni attendibili e in ogni caso rispecchianti il comportamento delle diverse razze nell'ambiente considerato.

Tra i vari metodi che sono stati saggiati dai diversi studiosi sono stati considerati i seguenti:

*a*) isolamento dei corimbi integri prima della fioritura in sacchetti di carta resistente o di garza molto fitta, con impollinazione naturale;

*b*) isolamento dei corimbi integri in sacchi di carta o di garza e impollinazione artificiale con il proprio polline (della stessa razza) mediante adatto pennello nel periodo della recettività degli stigmi;

*c*) isolamento dei fiori demasculati e impollinazione con il proprio polline (della stessa razza) nel periodo della recettività degli stigmi;

*d*) asportazione della corolla e demasculazione dei fiori per evitare il richiamo degli insetti pronubi senza necessità di applicare gli isolatori.

Il sistema dell'isolamento dei fiori con sacchetti di carta o di garza è stato uno dei primi se non il primo ad essere adottato in ordine cronologico e divenuto poi di comune adozione tra i vari ricercatori. Esso, peraltro, non è stato scevro di critiche anche se poi quasi tutte confutate,

* Per le parti I-III del presente lavoro, vedi questi *Annali*, 1953, n. s., vol. VII, nn. 1-3.

Fig. 46. – Controllo dei sacchetti di cellulosa speciale per gli isolamenti su « Imperatore ». (Frutteto della Fondazione Navarra).

essendosi avuta la dimostrazione che, non ostante tutto, è praticamente il metodo più consigliabile e di universale adozione.

Tra gli altri, ricorderemo anzitutto le obbiezioni di McDaniels e di Howlett (1927), che rilevarono come nel delicato momento della fecondazione, con l'impiego dei sacchetti si vengono a porre in un ambiente artificioso i fiori, dato che si eleva la temperatura e l'umidità anche in proporzioni notevoli; in seguito a ciò verrebbero modificate le normali condizioni fisiologiche dei fiori, alterando lo svolgersi naturale della fecondazione e dell'incipiente sviluppo dei frutticini; tali condizioni artificiose si accentuano poi quando si pratica la demasculazione preventiva. Così pure Ewert (1929) pose in evidenza che l'isolamento dei fiori o dei

Fig. 47 Isolamenti con sacchi di garza molto fitta su «Delicious» (Frutteto Scaramagli, Spinazzino).

piccoli rametti portava ad una alterazione degli organi racchiusi anche per la traspirazione.

Per ovviare a detti inconvenienti i sopracitati McDaniels e Howlett (1927) consigliarono negli Stati Uniti d'America l'impiego di gabbie isolatrici per interi alberi. Questi grandi isolatori furono consigliati o provati anche da Pirovano, Dotti e Morettini nelle prime ricerche sulla fecondazione delle Drupacee.

Nel caso dell'impiego dei sacchetti, sono state adottate dimensioni piccole e grandi; così Passecker nelle sue vaste e ripetute esperienze adottò piccoli sacchetti di carta di cm 15 × 12; come pure Rudloff e Schanderl a Geisenheim adottarono sacchetti piuttosto piccoli di

Fig. 48. – Controllo degli isolatori (sacchi di garza fitta) su meli « Imperatore ». (Frutteto Scaramagli).

cm 20 × 30, e Morettini, Breviglieri ed altri collaboratori, a Firenze, adottarono, per altre specie, di preferenza sacchetti di cellulosa speciale, resistente, semi-opaca ma che lascia filtrare a sufficienza la luce e sempre di dimensioni relativamente piccole (cm 20-25 × 40-50). Maggiori dimensioni furono adottate da Kobel che preferisce racchiudere interi rami in stretti sacchi di tela lunghi da uno a due metri, che consentono minori applicazioni e maggiore chiarezza di risultati. Da questo punto di vista, bisogna, infatti, considerare che i piccoli sacchetti costringono spesso ad isolare le parti apicali e sottili dei rami fioriferi, mentre è noto che questi, come dimostrarono già Heinicke e Roberts, presentano una minore allegagione e vanno soggetti ad una cascola di maggiore entità. Il rilievo, peraltro, viene attenuato quando si considerano anche rami

Fig. 49. – Le piogge ed i venti causano spesso rotture dei sacchetti applicati senza le necessarie avvertenze. Nella foto, a sinistra, il per. agr. Tommaso Baldassari assiste ai controlli per eliminare i sacchetti rotti dalla pioggia e dal vento.

analoghi per il controllo; inoltre è da tener presente che in luogo della cifra assoluta di allegagione, interessa la relazione esistente tra l'entità dell'allegagione in rami autoimpollinati o impollinati con il polline di altre razze e quelli di controllo. In vari casi si possono tuttavia accorciare opportunamente i rami per ovviare, almeno in parte, all'indicato inconveniente.

Peraltro, i piccoli sacchetti sono sconsigliabili quando i rami sono molto flessibili; in questi casi basta una precipitazione dilavante seguìta da vento, per determinare la rottura dei sacchetti. In ogni caso occorre scegliere ed adottare rami e branche adatti, accorciandoli opportunamente e legando qualche ramoscello divergente prima di includerlo nei sacchetti.

L'esperienza di molti anni di applicazione nel melo ci consiglia di adottare di preferenza sacchetti di carta pergamenata, che se sono un po' più costosi resistono però bene alla pioggia e anche all'azione meccanica dei venti, ove si evitano i contrasti di rami laceranti. Questi inconvenienti non sono presentati dai sacchetti o sacchi di garza fitta; ma anch'essi, in caso di pioggia e vento, presentano talvolta lo svantaggio di danneggiare una parte degli stili e degli stimmi, afflosciandosi. Più adatta è la tela specie per grandi involucri come sacchi, calzettoni, gabbie, ecc. Si può ovviare all'inconveniente dell'afflosciamento ricorrendo a supporti interni dei sacchetti, rappresentati da cerchi metallici, che mantengono distesa la tela. Praticamente abbiamo ottenuto gli stessi risultati scegliendo opportunamente le branche guarnite di rami fioriferi, in modo da consentire a qualche ramo (dopo aver asportato i corimbi terminali) una funzione meccanica per mantenere distesa la tela.

Con l'impiego dei sacchetti di carta resistente o di pergamena si ha il vantaggio che si elimina completamente il pericolo dell'inquinamento di polline estraneo; le modificazioni delle normali condizioni fisiologiche dell'albero vengono poi solo determinate in pochi rami nei quali solo in poche ore della giornata si ha un aumento di 3-5° C, mentre l'umidità dell'aria nel sacchetto non è molto superiore a quella dell'atmosfera. Anche l'influenza negativa dell'ombreggiamento risulta ridotta, mentre i sacchetti stessi sono di limitato costo e di applicazione rapida ad un notevole numero di alberi. Anche i sacchi di garza fitta o tela dànno sufficiente garanzia nei riguardi dell'inquinamento del polline nelle specie entomofile.

Che questi isolatori rispondano allo scopo, lo dimostra il fatto della elevata allegagione, che è spesso superiore a quella dei controlli all'aperto, riscontrata nelle adatte impollinazioni, in confronto alla nessuna allegagione nelle fecondazioni con il polline della stessa razza, sia pure di un altro albero appartenente allo stesso clone. Si attenua quindi molto e talvolta si annulla l'effetto della cosidetta legge della correlazione delle parti, secondo la quale si troverebbero in condizioni di inferiorità i fiori così isolati.

Di fronte a ciò stanno vantaggi e inconvenienti dei grandi isolatori. Tralasciamo l'enumerazione dei primi, perchè sono ovvi, mentre possiamo ricordare tra gli inconvenienti che si può avere più facile passaggio di polline a mezzo di piccoli insetti, che si insinuano nelle commettiture o passano attraverso la garza non sempre fitta; gli spostamenti delle gabbie sono più complicati e maggiori possono essere le lacerazioni accidentali; tutto l'albero così isolato si trova in diverse condizioni per la temperatura e l'umidità, ma queste sono meno disformi di quelle dei rami isolati con i sacchetti; in generale le gabbie sono più costose per le strutture e la notevole quantità di garza o tela occorrente.

Fig. 50. – Gli isolatori di garza fitta nel « York Imperial ».
(Frutteto Scaramagli, Spinazzino).

Nel quadriennio delle nostre esperienze abbiamo fatto ripetute prove con i sacchetti di carta pergamenata, di cellulosa speciale resistente, di tela, di garza fitta e di grandi isolatori. Già abbiamo accennato ai vantaggi ed agli svantaggi riscontrati anche nelle nostre prove. Come conclusione affermiamo che i sacchetti di carta resistente delle dimensioni di circa cm 20 × 45 sono adatti quando si evitano i rami flessibili o si cerca di applicare i sacchetti nei punti nei quali sono meno facili le lacerazioni per l'azione meccanica della ramaglia vicina, scossa dal vento e dalla pioggia; in ogni caso occorre accorciare i rami e le branche e adattare con legature eventuali i rami delle branchette in posizione difettosa, allo scopo di evitare pressioni alle pareti del sacchetto, ciò che faciliterebbe le rotture con

tempo avverso. I sacchetti di carta pergamenata, benchè più costosi, sono più resistenti. Occorre una particolare attenzione nelle ripiegature ripetute e legatura del sacchetto al ramo ed alla branca, al fine di evitare la penetrazione di piccoli insetti.

L'applicazione di grandi isolatori è molto costosa, ma è talvolta consigliabile per estese indagini comparative e per saggiare numerosi pollini di diverse razze su un albero di razza di particolare importanza. Abbiamo, anzi, tra le altre prove con grandi isolatori, provato l'isolamento di 3 grandi branche di un melo « Abbondanza » di 18 anni, lasciando per controllo una grande branca all'esterno. Dai risultati da noi ottenuti si può concludere che anche i grandi isolatori possono essere consigliati per i buoni risultati che danno, pur essendo più costosi e richiedendo molti accorgimenti per la chiusura delle commettiture e per evitare rotture accidentali.

Per quanto si riferisce alle varianti indicate alle lettere *b* e *c* esse non hanno alcuna relazione con il tipo di isolatore, mentre comportano diverse modalità nella impollinazione ed emasculazione dei fiori; invece, nella variante della lettera *d*, non si applicano addirittura gli isolatori, lasciando i fiori, privati dalle corolle e demasculati, senza alcuna protezione. Questo procedimento fu adottato da Sax (1922) e Howlett (1927) e da qualche altro autore sulla base delle osservazioni di Lewis e Vincent (1909) i quali, come poi fu più volte confermato, rilevarono che gli insetti pronubi non visitano i fiori privati dell'apparato vessillifero. Ciò non renderebbe necessaria una protezione. Ma alla prova dei fatti fu poi rilevato che in determinate circostanze la visita degli insetti pronubi può avvenire egualmente.

Anche dalle recenti ricerche di Visser (1951) è risultato che la corolla esplica la maggiore attrazione degli insetti pronubi; con l'eliminazione della corolla si ha una notevole riduzione della impollinazione entomofila, che si annulla quasi completamente asportando anche gli stami.

L'unico sistema sicuro rimane, peraltro, quello degli isolatori già indicati; questi debbono essere tuttavia asportati o aperti più o meno gradualmente non appena sono cessati i pericoli di fecondazioni incrociate incontrollate; cioè dopo che è passato il periodo della recettività degli stigmi. Così procedendo si evitano eziolamenti ed indebolimenti dei germogli e dei fiori oltre che dei piccoli frutticini.

Gli isolamenti con gli zaffi di vaselina. — Per evitare questi indebolimenti e l'applicazione dei sacchetti di carta, si fa ricorso all'applicazione di zaffi di vaselina, come consiglia Schanderl (1949). Questo sistema, adunque, rende completamente inutili i sacchetti di carta

o garza e si limita unicamente all'isolamento « degli stigmi », mentre gli altri organi fiorali ed i germogli vengono a trovarsi nelle normali condizioni. Il modo di procedere è il seguente: si aprono i bocci fiorali (poco prima dell'apertura dei petali) si ricoprono gli stigmi con il polline e quindi si applica con una pinzetta o si spreme da un tubetto uno zaffo di vaselina, che difende gli stigmi da impollinazioni incrociate e protegge

Fig. 51. – Sacchi di carta pergamena speciale in un melo « Rambour Franc ». (Frutteto della Fondazione Navarra, Ferrara).

dal disseccamento o dall'eccessiva umidità il polline applicato. Questo metodo, che ha avuto origine in Germania negli anni di ristrettezze economiche del dopoguerra, si è dimostrato di effettiva pratica applicazione e assai più economico; esso è stato consigliato soprattutto per il melo.

Abbiamo provato il metodo sul melo nel ferrarese applicando zaffi di vaselina pura, che veniva spremuta da un tubetto sui fiori in boccio, in maniera da tenere unito con lo zaffo stesso gli stigmi sui quali veniva applicato il polline. Effettivamente, i risultati sono stati favorevoli sia nei casi in cui si saggiava l'autocompatibilità sia in quelli in cui si applicava il polline di diversa provenienza. I risultati ottenuti non erano diversi da quelli ottenuti con il ben noto metodo degli isolamenti con i sacchetti. Se un inconveniente fu notato, esso consiste nella probabilità di spostamento dello zaffo di vaselina, a causa di acquazzoni di particolare intensità e di

venti molto violenti che fanno scuotere eccessivamente i rami, specie dopo intensa insolazione. Tuttavia, nella generalità dei casi, si è dimostrato un buon metodo anche se per ragioni pratiche e di economia di tempo, continuammo a preferire gli isolamenti con ampi sacchi.

Osservàzioni sui pistilli e sugli stami di diverse razze di melo. — Nelle varie annate sono stati osservati i fiori delle diverse razze, riscontrando numerose anomalie, che non si descrivono per brevità, mentre riportiamo, riassumendole qui di seguito, alcune annotazioni sui pistilli e sugli stami, compresa la quantità di polline.

« Abbondanza ». — Ha pistilli con stili sottili, assai più lunghi degli stami; polline per lo più abbondante.

« Annurca ». — Ha pistilli di lunghezza eguale agli stami; polline in media o buona quantità.

« Black Arkansas ». — Ha pistilli assai più corti degli stami; polline in media quantità.

« Black Ben Davis ». — Ha i pistilli di media lunghezza; eguagliano gli stami o sono un po' più lunghi; polline in buona quantità.

« Blakestayman ». — Ha pistilli di medio spessore, un po' più corti degli stami; polline abbastanza appariscente, un po' raggrumato.

« Campanino ». — Gli stami sono corti, sottili; i pistilli sono più lunghi degli stami o assai lunghi, ma sottili; polline per lo più abbondante.

« Cleopatra ». — Ha pistilli sottili, un po' più lunghi degli stami e per lo più divaricati.

« Commercio ». — Ha pistilli sottili, di lunghezza eguale agli stami o un po' inferiore; polline in buona quantità.

« Cusset ». — Ha stili abbastanza robusti, un po' più lunghi degli stami; polline mediamente abbondante.

« Decio ». — Ha pistilli con stili sottili, più lunghi degli stami; polline in buona quantità.

« Delicious ». — Ha i pistilli robusti, di lunghezza in genere eguale od un po' inferiore a quella degli stami; polline abbondante.

« Durello ». — Ha pistilli esili, lunghi, divaricati e un po' ripiegati in fuori; polline in quantità media o scarsa, di colore scialbo.

« Giorgentan ». — Ha pistilli di medio spessore o sottili, un po' più corti degli stami; sono frequenti i fiori con 3-4 pistilli; polline in media quantità.

« Imperatore ». — Ha pistilli con stili sottili per lo più un po' più lunghi o eguali agli stami; polline in media quantità.

« Jonathan ». — Ha i pistilli di media grossezza, più corti degli stami.

« King David ». — Ha i pistilli che eguagliano quasi gli stami; polline abbondante.

« Melba ». — Ha i pistilli di media lunghezza che eguagliano per lo più gli stami; polline in buona quantità.

« Rambour Franc ». — Ha i pistilli di buona grossezza, più lunghi degli stami; media quantità di polline.

« Renetta del Canadà ». — Ha pistilli robusti, un po' più lunghi degli stami; polline un po' raggrumato.

« Richared ». — Ha pistilli di buon spessore, più corti degli stami; polline abbondante.

« Rosa Mantovana ». — Ha i pistilli abbastanza robusti, leggermente più lunghi degli stami; polline in quantità media.

« Scodellino ». — Ha pistilli di medio spessore, di lunghezza quasi eguale agli stami; polline in media quantità.

« Stark Delicious ». — Ha pistilli vigorosi, robusti, un po' più corti degli stami; polline abbondante.

« Starking ». — Ha pistilli robusti, più corti degli stami; buona quantità di polline, spesso abbondante.

« Staymared ». — Ha pistilli di media lunghezza, un po' inferiori agli stami; polline assai appariscente, ma raggrumato.

« Stayman Winesap ». — Ha pistilli di medio spessore, robusti, di lunghezza un po' inferiore od eguale a quella degli stami o spesso un po' inferiore.

« Turley ». — Ha pistilli di medio spessore, più corti o assai più corti degli stami; polline in discreta quantità.

« York Imperial ». — Ha pistilli di media lunghezza che eguagliano o superano di poco gli stami; polline per lo più abbondante.

## RICERCHE SULL'AUTOCOMPATIBILITÀ, INCOMPATIBILITÀ E RAZZE IMPOLLINATRICI

Abbiamo già esposto la tecnica seguìta nella ricerca sull'autocompatibilità e incompatibilità, di cui indicheremo anche altre particolarità, come pure illustreremo le modalità seguìte per la ricerca delle razze impollinatrici nel quadriennio 1948-51.

Il procedimento generale da noi adottato è il seguente:

1) scelta delle razze da esperimentare e individuazione degli alberi adatti;

2) applicazione alle branche ed ai rami meglio disposti e soleggiati, poco prima dell'inizio della fioritura, degli isolatori (gabbie, sacchetti di carta, sacchi di tela o di garza fitta):

*a*) rami con fiori integri;

*b*) rami con fiori demasculati;

3) individuazione e registrazione delle branche e dei rami di controllo, senza alcun isolamento;

4) esame del polline nelle prove germinative di cui si è già riferito;

5) ripartizione dei rami con fiori isolati, integri o demasculati:

*a*) per la determinazione dell'autocompatibilità o incompatibilità con prove di fecondazione nell'ambito della stessa stirpe clonale;

*b*) per la determinazione delle più adatte razze impollinatrici e dei casi di intersterilità;

6) esame della recettività degli stigmi nei controlli ed in alcuni isolamenti;

7) apertura di una parte degli isolatori per le impollinazioni incrociate con il polline di provenienza controllata;

8) precauzioni per impedire inquinamenti del polline e nuova chiusura degli isolatori;

9) conteggi dei frutti allegati in due o tre epoche: all'apertura degli isolatori, dopo la cascola ed alla raccolta;

10) esame dei frutti e dei semi alla maturazione fisiologica;

11) prove di germinazione sui semi dei diversi isolamenti per autofecondazione e dei vari incroci.

Anzitutto si predisposero i grafici con le planimetrie per l'individuazione degli alberi, i quali venivano contraddistinti con un numero. Ad ogni isolatore veniva applicato pure un cartellino di contrassegno sul quale, accanto al numero (progressivo) veniva segnato il numero dei fiori isolati e quello dei conteggi dei frutti oltre al tipo di polline adottato. Tutti questi dati venivano trascritti negli appositi registri, con adatte colonne per le diverse comparazioni.

Nella maggioranza dei casi i fiori si lasciavano integri, in considerazione della prevalente incompatibilità nel melo (Kobel, Rudloff e

Fig. 52. – Meli « Imperatore » in piena fioritura con gli isolatori di garza fitta. È già stata eseguita l'impollinazione incrociata. Nella foto, a sinistra, il dott. Maccanti e a destra, il signor Campi (Frutteto della Fondazione Navarra, Ferrara).

Schanderl più volte citati), mentre, specie per alcune razze, si praticava la demasculazione su un congruo numero di fiori per le necessarie comparazioni. La demasculazione, che è operazione delicata e laboriosa, veniva fatta a mezzo di piccole forbici o con pettini adatti, con i quali si asportavano tutte le antere, senza danneggiare i pistilli.

Nelle prove di autocompatibilità ed autoincompatibilità, si procedeva anche ad impollinazioni con il polline di altri alberi dello stesso clone, oppure si scuotevano opportunamente i sacchetti nel periodo della piena fioritura, per agevolare la impollinazione degli stigmi.

Per ogni razza si applicava un numero di isolatori maggiore di quello necessario per la ricerca dell'autocompatibilità e delle razze impollinatrici, per avere a disposizione polline non inquinato per le varie prove di impollinazione incrociata. A tal fine si tagliavano, alla loro inserzione al momento della fioritura, i rami chiusi negli isolatori e si portavano, quando era necessario, in locali adatti come già indicato in precedenza, per poi applicare il polline sugli stigmi delle razze programmate. Si deve molto insistere sulla necessità di chiudere accuratamente i sacchetti, legandoli opportunamente con spago al ramo con ripetute, adatte pieghettature, in modo da impedire l'eventuale penetrazione di piccoli insetti pronubi. A tal fine giova applicare del cotone (bambagia grezza) attorno al ramo prima della legatura, per un più sicuro isolamento. Tale precauzione può essere meno necessaria con i sacchi di tela e garza fitta, specie quando si ha cura di sovrapporre le pieghe opportunamente eseguite prima della legatura.

L'impollinazione veniva eseguita generalmente a mezzo di un piccolo pennello a pelo molto fine, col quale si portava il polline sugli stigmi dopo aver liberato il ramo dal cartoccio di protezione.

Nel compiere l'operazione si osservavano spesso gocce di nettare dolce alla base degli stili e dei petali. Il richiamo degli insetti pronubi e in particolare delle api era di notevole rilievo; infatti, in varie occasioni, si dovette proteggere con schermi di protezione, per impedire che qualche ape raggiungesse inaspettatamente qualche fiore. Nonostante ciò era tale l'attrazione di questi fiori integri, ricchi di nettare e di polline, che qualche ape raggiungeva qualche fiore mentre si attendeva alla impollinazione. In questi casi si eliminava il corimbo contaminato, per evitare errori.

Si provvedeva, quando era necessario, ad eliminare i corimbi difettosi prima degli isolamenti. Data la vastità delle ricerche ed il cospicuo materiale a disposizione non si sono volute saggiare prove ridotte di fecondazione dei fiori dei corimbi con altrettanti pollini per saggiarne la « forza » fecondante. Si sono, invece, saggiate le influenze dei diversi pollini in isolamenti diversi, su un cospicuo numero di fiori, per avvicinarsi almeno fino ad un certo punto, alle condizioni naturali.

Fig. 53. – Sacchetti di pergamena speciale resistente nell'« Abbondanza ». (Frutteto della Fondazione Navarra, Ferrara).

Il polline veniva prelevato, di preferenza, dai fiori freschi nei rami isolati appena asportati. In genere questo prelevamento veniva fatto dalle ore 10 alle 16 dei giorni destinati alle impollinazioni. Si aveva cura di aprire con attenzione l'isolatore per raccogliere il polline con il pennello, dopo di che si chiudeva di nuovo l'isolatore per evitare inquinamenti. Un pennello cosparso di abbondante polline è sufficiente per alcuni fiori. Talvolta si asportavano singoli fiori con antere cosparse di polline per poi strofinarle leggermente sugli stigmi dei fiori da fecondare. In genere sarebbe stato sufficiente impollinare il fiore migliore per ogni corimbo, mentre per maggiore probabilità di allegagione, si aveva cura di estendere l'impollinazione a quasi tutti i fiori isolati. Quando i rami con i corimbi da servire per l'impollinazione non erano in fioritura si portavano, sempre

Fig. 54. – Grande gabbia di tela con apposite intelaiature per l'isolamento di grandi alberi (Frutteto della Fondazione Navarra, Ferrara).

chiusi negli adatti isolatori, in ambienti con temperatura di 18-20° C, immergendone la base in acqua.

Tutte le volte che si cambiava il polline, si aveva cura di immergere i pennelli in alcool e di pulirsi bene le mani con cotone imbevuto di alcool, al fine di evitare facili inquinamenti.

Dopo l'impollinazione si applicavano nuovamente gli isolatori come in precedenza e si mantenevano fino a quando era sicuramente oltrepassata la recettività degli stigmi e cioè quando si evitava ogni estranea fecondazione. È necessario non ritardare troppo per non danneggiare i fiori stessi ed i germogli, come già abbiamo detto.

## RISULTATI DELLE RICERCHE SULL'AUTOCOMPATIBILITÀ E INCOMPATIBILITÀ NEL QUADRIENNIO 1948-51 *

Da quanto abbiamo detto, risulta che nel quadriennio 1948-49-50-51 sono state compiute estese prove, di cui abbiamo indicato la tecnica. Nel procedere ora all'esposizione dei risultati riteniamo opportuno riassumere i numerosissimi dati per ogni razza, con la successione delle annate (tabella VI, da pag. 138 a pag. 154).

FIG. 55. – Si noti la proporzione dell'isolatore.
(Nella foto, il per. agr. T. Baldassari).

Per l'individuazione delle caratteristiche agronomiche e biologiche delle varie razze si fa riferimento alla descrizione riportata nella Indagine Pomologica (*Atti del III Congresso Nazionale di Frutticoltura*, Firenze, Vallecchi, 1950).

* Diversi isolamenti particolari e prove di impollinazione sono state effettuate anche nel mese di aprile 1952, in aggiunta a quelli indicati nelle diverse tabelle.

*Tabella VI*

| Albero N. e anno | Isol. N. | Rami con fiori | Fiori N. | Frutti allegati N. | % alleg. | Frutti 2° conteggio N. | % fiori | Semi norm. N. | Semi germ. N. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | «Abbondanza» | | | | | | | |
| 1, 1948 | 1 | Chiusi × se stessa | 40 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 35 | — | — | — | — | — | — |
| » | 6 | » » » | 25 | — | — | — | — | — | — |
| » | 8 | » » » | 37 | 2 | 5,40 | 2 | 5,40 | 5 | 2 |
| » | 9 | » » » | 30 | — | — | — | — | — | — |
| » | 10 | » » » | 44 | 2 | 5,54 | 1 | 2,27 | 2 | — |
| » | 11 | » » » | 21 | — | — | — | — | — | — |
| » | 12 | » » » | 36 | 3 | 8,33 | — | — | — | — |
| » | 13 | » » » | 19 | — | — | — | — | — | — |
| » | 16 | » » » | 25 | 3 | 12,00 | 1 | 4,00 | 3 | 1 |
| » | 17 | » » » | 15 | — | — | — | — | — | — |
| 113, 1948 | 18 | » » » | 31 | — | — | — | — | — | — |
| » | 19 | » » » | 14 | — | — | — | — | — | — |
| » | 21 | » » » | 15 | — | — | — | — | — | — |
| » | 23 | » » » | 29 | — | — | — | — | — | — |
| » | 25 | » » » | 21 | — | — | — | — | — | — |
| » | 26 | » » » | 31 | 1 | 3,22 | — | — | — | — |
| 114, 1948 | 27 | » » » | 46 | — | — | — | — | — | — |
| » | 28 | » » » | 39 | — | — | — | — | — | — |
| » | 30 | » » » | 24 | 3 | 12,5 | 2 | 8,33 | 2 | 1 |
| » | 31 | » » » | 19 | 1 | — | — | — | — | — |
| » | 33 | » » » | 30 | — | — | — | — | — | — |
| » | 35 | » » » | 29 | — | — | — | — | — | — |
| 1, 1948 | A | Controlli, liberi | 60 | 18 | 30,00 | 11 | — | 18,33 | — |
| » | B | » » | 71 | 19 | 26,76 | 12 | — | 16,90 | — |
| » | C | » » | 40 | 18 | 45,00 | 9 | — | 22,5 | — |
| 113, 1948 | D | » » | 63 | 22 | 34,92 | 11 | — | 17,46 | — |
| » | E | » » | 55 | 19 | 34,54 | 11 | — | 20,00 | — |
| 114, 1948 | F | » » | 62 | 28 | 45,16 | 15 | — | 24,19 | — |
| » | G | » » | 57 | 21 | 36,84 | 16 | — | 28,07 | — |
| 2, 1948 | | Grande isolatore gabbia fig. 54: | | | | | | | |
| 2, 1948 | 10 | Chiusi × se stessa | 1035 | 45 | 4,34 | 24 | 2,31 | 15 | 4 |
| » | 11 | Chiusi, impollinata con polline albero n. 1 | 45 | 8 | 17,77 | 5 | 11,11 | 8 | 1 |
| » | 13 | » » | 41 | 3 | 7,31 | 1 | 2,43 | 1 | — |
| » | 14 | » » | 53 | 2 | 3,77 | 1 | 1,88 | 2 | 1 |
| » | A | Controlli, liberi | 1375 | 329 | 23,92 | 256 | 18,61 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 215 | 61 | 28,37 | 48 | 22,32 | » | » |
| 3, 1949 | 1 | Chiusi × se stessa | 60 | 1 | 1,66 | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 110 | 19 | 17,27 | 11 | 10,00 | 73 | norm. |
| 4, 1949 | 1 | Chiusi × se stessa | 20 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 55 | 2 | 2,63 | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 45 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 43 | 2 | 4,65 | 1 | 2,32 | 2 | — |
| » | 5 | » » » | 25 | — | — | — | — | — | — |
| 5, 1949 | 6 | » » » | 30 | — | — | — | — | — | — |
| » | 7 | » » » | 35 | 3 | 8,57 | — | — | — | — |

Continuaz.: *Tabella VI*

| Albero N. e anno | Isol. N. | Rami con fiori | Fiori N. | Frutti allegati N. | % alleg. | Frutti 2° conteggio N. | % fiori | Semi norm. N. | Semi germ. N. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5, 1949 | 8 | Chiusi × se stessa | 20 | — | — | — | — | — | — |
| » | 9 | » » » | 15 | — | — | — | — | — | — |
| » | 11 | » » » | 70 | 1 | 1,42 | — | — | — | — |
| » | 12 | » » » | 75 | — | — | — | — | — | — |
| » | 13 | Sacco d'isolamento chiusi × se stessi. | 75 | 9 | 12,00 | 4 | 5,33 | 4 | 1 |
| 3, 1949 | A | Controllo, liberi | 82 | 33 | 40,24 | 24 | 29,26 | norm. | norm. |
| 4, 1949 | B | » » | 71 | 16 | 22,53 | 7 | 9,85 | 42 | » |
| » | C | » » | 55 | — | — | — | — | — | — |
| 5, 1949 | D | » » | 40 | 14 | 35,00 | 8 | 20,00 | 59 | norm. |
| » | 1 | Chiusi × se stessi | 49 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | con poll. alber. n. 4. | 55 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | Chiusi × se stessa | 40 | — | — | — | — | — | — |
| » | 5 | » » » | 35 | — | — | — | — | — | — |
| » | 6 | » » » | 55 | — | — | — | — | — | — |
| » | 7 | » » » | 57 | — | — | — | — | — | — |
| » | 8 | » » » | 40 | — | — | — | — | — | — |
| » | 9 | Con poll. albero n. 4. | 25 | — | — | — | — | — | — |
| » | 10 | Chiusi × se stessi | 24 | — | — | — | — | — | — |
| » | 12 | Chiusi, demasculati | 45 | — | — | — | — | — | — |
| » | 13 | » » | 59 | — | — | — | — | — | — |
| » | 14 | » » | 61 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 99 | 26 | 26,26 | 18 | 18,18 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 55 | 19 | 34,54 | 12 | 21,81 | » | » |
| » | C | » » | 41 | 14 | 34,14 | 7 | 17,07 | » | » |
| 11, 1950 | 1 B | Sacco d'isolamento × se stessa | 265 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 201 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 175 | 62 | 35,42 | 43 | 24,57 | — | — |
| » | B | » » | 183 | 73 | 39,89 | 41 | 22,40 | — | — |
| 12, 1950 | 3 | Sacco d'isolamento × se stessa | 155 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » | 253 | 6 | 2,37 | 4 | 15,81 | 1 | — |
| » | A | Controllo, liberi | 300 | 79 | 26,33 | 57 | 19,00 | norm. | norm. |
| 14, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 525 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 582 | 6 | 1,03 | 2 | 0,34 | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 325 | 95 | 29,28 | 48 | 14,76 | norm. | norm. |
| 15, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 319 | 2 | 6,26 | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 465 | 161 | 34,62 | 47 | 10,10 | norm. | norm. |
| 16, 1951 | 5 | Sacco d'isolamento × se stessa | 45 | 5 | 11,11 | — | — | — | — |
| » | 6 | » » | 56 | 6 | 10,71 | — | — | — | — |
| » | 9 | » » | 55 | 2 | 3,63 | — | — | — | — |
| » | 11 | » » | 40 | — | — | — | — | — | — |
| 17, 1951 | 15 | » » | 80 | 4 | 5,00 | — | — | — | — |
| » | 17 | » » | 125 | 4 | 3,20 | — | — | — | — |
| 18, 1951 | 23 | » » | 70 | — | — | — | — | — | — |

Continuaz.: *Tabella VI*

| Albero N. e anno | Isol. N. | Rami con fiori | Fiori N. | Frutti allegati N. | % alleg. | Frutti 2° conteggio N. | % fiori | Semi norm. N. | Semi germ. N. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18, 1951 | 24 | Sacco d'isolamento × se stessa | 40 | — | — | — | — | — | — |
| 19, 1951 | 25 | » » | 72 | — | — | — | — | — | — |
| » | 26 | » » | 45 | 2 | 4,44 | — | — | — | — |
| 16, 1951 | A | Controllo, liberi | 265 | 52 | 19,62 | 34 | 12,83 | norm. | norm. |
| 17, 1951 | B | » » | 115 | 29 | 25,21 | 20 | 17,39 | » | » |
| 18, 1951 | C | » » | 170 | 40 | 22,85 | 18 | 10,28 | » | » |
| 19, 1951 | D | » » | 163 | 35 | 19,01 | 12 | 7,36 | » | » |
| | | «Annurca» | | | | | | | |
| 13, 1948 | 1 | Chiusi × se stessa | 31 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 33 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 30 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 36 | — | — | — | — | — | — |
| » | 5 | » » » | 38 | 2 | 5,26 | 1 | 2,63 | 3 | — |
| 14, 1949 | 6 | » » » | 30 | — | — | — | — | — | — |
| » | 7 | » » » | 35 | — | — | — | — | — | — |
| » | 8 | » » » | 42 | — | — | — | — | — | — |
| » | 8 | » » » | 30 | 1 | 3,33 | 1 | 3,33 | 1 | — |
| » | 8 | » » » | 20 | — | — | — | — | — | — |
| 13, 1948 | A | Controllo liberi | 45 | 16 | 35,55 | 11 | 24,44 | norm. | norm. |
| 14, 1949 | B | » » | 59 | 19 | 32,20 | 10 | 16,94 | » | » |
| 21, 1950 | 1 | Chiusi × se stessa | 45 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 20 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 30 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 31 | 1 | 3,22 | 1 | 3,22 | — | — |
| » | 5 | » » » | 25 | — | — | — | — | — | — |
| » | 6 | » » » | 21 | — | — | — | — | — | — |
| 31, 1951 | 1 | » » » | 40 | — | — | — | — | — | — |
| » | 1 | » » » | 65 | — | — | — | — | — | — |
| 42, 1951 | 1 | » » » | 55 | — | — | — | — | — | — |
| » | 1 | » » » | 56 | — | — | — | — | — | — |
| » | 1 | » » » | 55 | — | — | — | — | — | — |
| » | 1 | » » » | 61 | — | — | — | — | — | — |
| 21, 1950 | A | Controllo, liberi | 197 | 61 | 30,96 | 14 | 7,10 | norm. | norm. |
| 31, 1951 | B | » » | 100 | 30 | 30,00 | 8 | 8,00 | » | » |
| 42, 1951 | C | » » | 380 | 121 | 31,84 | 38 | 10,00 | » | » |
| | | «Black Arkansas» | | | | | | | |
| 6, 1949 | 1 | Chiusi × se stessa | 25 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 48 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 21 | — | — | — | — | — | — |
| 6, 1950 | 4 | » » » | 26 | — | — | — | — | — | — |
| » | 5 | » » » | 71 | 2 | 2,81 | 1 | 1,40 | — | — |
| 6, 1949 | A | Controllo, liberi | 35 | 8 | 22,85 | 5 | 14,28 | — | — |
| » | B | » » | 55 | 11 | 20,00 | 7 | 12,72 | — | — |
| 6, 1950 | C | » » | 40 | 9 | 22,50 | 3 | 7,50 | — | — |
| 7, 1950 | 1 | Chiusi × se stessa | 47 | — | — | — | — | — | — |

Continuaz.: *Tabella VI*

| Albero N. e anno | Isol. N. | Rami con fiori | Fiori N. | Frutti allegati N. | % alleg. | Frutti 2° conteggio N. | % fiori | Semi norm. N. | Semi germ. N. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7, 1950 | 2 | Chiusi × se stessa | 51 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 68 | 2 | 2,94 | 1 | 1,47 | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 75 | 20 | 26,66 | 10 | 13,33 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 90 | 26 | 28,88 | 15 | 16,66 | » | » |
| 10, 1951 | 1 | Sacco di isolamento × se stessa | 96 | 1 | 1,04 | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 107 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 200 | 36 | 18,00 | 9 | 4,50 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 185 | 29 | 15,67 | 4 | 2,16 | » | » |
| | | «Black Ben Davis» | | | | | | | |
| 26, 1948 | 1 | Chiusi × se stessa | 15 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 18 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 19 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 23 | — | — | — | — | — | — |
| 26, 1949 | 5 | » » » | 27 | — | — | — | — | — | — |
| » | 6 | » » » | 15 | — | — | — | — | — | — |
| 26, 1948 | A | Controllo, liberi | 40 | 21 | 52,50 | 16 | 40,00 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 65 | 36 | 55,38 | 22 | 33,84 | » | » |
| 26, 1949 | C | » » | 80 | 40 | 50,00 | 26 | 32,50 | » | » |
| 35, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 151 | 3 | 1,98 | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 121 | 1 | 0,82 | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 361 | 132 | 36,56 | 29 | 8,03 | — | — |
| 89, 1951 | 1 | Chiusi × se stessa | 40 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 31 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 45 | 2 | 4,44 | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 49 | 7 | 14,28 | 1 | 2,04 | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 62 | 27 | 43,54 | 16 | 25,80 | — | — |
| » | B | » » | 79 | 36 | 45,56 | 21 | 26,58 | — | — |
| | | «Blakestayman» | | | | | | | |
| 22, 1950 | 1 | Chiusi × se stessa | 29 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 43 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 62 | 2 | 3,22 | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 37 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 150 | 39 | 26,00 | 20 | 13,33 | — | — |
| » | B | » » | 201 | 63 | 31,34 | 34 | 16,91 | — | — |
| 25, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 85 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 55 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 79 | 2 | 2,53 | 1 | 1,26 | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 376 | 59 | 15,69 | 29 | 7,71 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 324 | 66 | 20,37 | 37 | 11,41 | » | » |
| | | «Campanino» | | | | | | | |
| 46, 1949 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 196 | 2 | 1,02 | 1 | 0,51 | 3 | 1 |
| » | 2 | » » | 152 | — | — | — | — | — | — |

Continuaz.: *Tabella VI*

| Albero N. e anno | Isol. N. | Rami con fiori | Fiori N. | Frutti allegati N. | % alleg. | Frutti 2° conteggio N. | % fiori | Semi norm. N. | Semi germ. N. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 47, 1949 | 3 | Sacco d'isolamento × se stessa | 220 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » | 207 | 3 | 1,44 | 1 | 0,48 | — | — |
| 46, 1949 | A | Controllo, liberi | 170 | 51 | 30,00 | 29 | 17,05 | norm. | norm. |
| 47, 1949 | B | » » | 199 | 73 | 36,68 | 38 | 19,09 | » | » |
| 61, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 185 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 191 | 2 | 1,04 | 1 | 0,52 | — | — |
| » | 3 | » » | 170 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » | 97 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 250 | 75 | 30,00 | 43 | 17,20 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 300 | 73 | 24,33 | 59 | 19,66 | » | » |
| | | «Cleopatra» | | | | | | | |
| 8, 1949 | 1 | Chiusi × se stessa | 40 | 4 | 10,00 | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 27 | 1 | 3,70 | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 39 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 60 | 27 | 45,00 | 19 | 31,66 | norm. | norm. |
| 9, 1950 | 1 | Chiusi × se stessa | 27 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 22 | 1 | 4,54 | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 33 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 46 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 109 | 39 | 35,77 | 35 | 32,11 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 150 | 26 | 17,33 | 13 | 8,66 | » | » |
| | | «Commercio» | | | | | | | |
| 10, 1948 | 1 | Chiusi × se stessa | 30 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 52 | 1 | 1,92 | 1 | 1,92 | 4 | 1 |
| » | 3 | » » » | 18 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 15 | — | — | — | — | — | — |
| » | 5 | » » » | 19 | — | — | — | — | — | — |
| » | 6 | » » » | 14 | — | — | — | — | — | — |
| 11, 1948 | 7 | » » » | 16 | 2 | 12,50 | 1 | 6,25 | 2 | — |
| » | 8 | » » » | 29 | 2 | 6,89 | 2 | 6,89 | 8 | 3 |
| » | 9 | » » » | 18 | — | — | — | — | — | — |
| » | 10 | » » » | 33 | — | — | — | — | — | — |
| » | 11 | » » » | 21 | — | — | — | — | — | — |
| 20, 1949 | 12 | » » » | 30 | — | — | — | — | — | — |
| » | 13 | » » » | 33 | — | — | — | — | — | — |
| » | 14 | » » » | 26 | — | — | — | — | — | — |
| » | 15 | » » » | 31 | — | — | — | — | — | — |
| » | 16 | » » » | 15 | — | — | — | — | — | — |
| » | 17 | » » | 72 | — | — | — | — | — | — |
| » | 18 | » » » | 21 | — | — | — | — | — | — |
| » | 19 | » » » | 24 | — | — | — | — | — | — |
| 10, 1948 | A | Controllo, liberi | 55 | 7 | 17,72 | 6 | 10,90 | norm. | norm. |
| 11, 1948 | B | » » | 41 | 9 | 21,95 | 7 | 17,07 | » | » |
| 20, 1949 | C | » » | 170 | 46 | 27,05 | 31 | 18,23 | » | » |

Continuaz.: *Tabella VI*

| Albero N. e anno | Isol. N. | Rami con fiori | Fiori N. | Frutti allegati N. | % alleg. | Frutti 2° conteggio N. | % fiori | Semi norm. N. | Semi germ. N. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23, 1950 | 1 | Chiusi × se stessa | 35 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 39 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 21 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 47 | — | — | — | — | — | — |
| 23, 1951 | 5 | » » » | 36 | — | — | — | — | — | — |
| » | 6 | » » » | 65 | — | — | — | — | — | — |
| » | 7 | » » » | 33 | — | — | — | — | — | — |
| 23, 1950 | A | Controllo, liberi | 70 | 15 | 21,42 | 15 | 21,42 | norm. | norm. |
| 23, 1951 | B | » » | 420 | 101 | 24,04 | 68 | 16,19 | » | » |
| | | «Cusset» | | | | | | | |
| 24, 1948 | 1 | Chiusi × se stessa | 41 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 27 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 33 | 3 | 9,09 | 2 | 6,06 | — | ? |
| 24, 1949 | 4 | » » » | 49 | — | — | — | — | — | — |
| » | 5 | » » » | 21 | — | — | — | — | — | — |
| » | 6 | » » » | 15 | — | — | — | — | — | — |
| 24, 1948 | A | Controllo, liberi | 60 | 6 | 10,00 | 5 | 8,33 | norm. | norm. |
| 24, 1949 | B | » » | 53 | 9 | 16,98 | 8 | 15,09 | » | » |
| 27, 1951 | 1 | Chiusi × se stessa | 7 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 9 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 10 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 40 | 7 | 17,50 | 6 | 15,00 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 35 | 11 | 31,42 | 7 | 20,00 | » | » |
| | | «Decio» | | | | | | | |
| 28, 1950 | 1 | Chiusi × se stessa | 41 | 1 | 2,43 | 1 | 2,43 | 4 | ? |
| » | 2 | » » » | 54 | 1 | 1,85 | 1 | 1,85 | — | — |
| 29, 1951 | 3 | » » » | 46 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 72 | — | — | — | — | — | — |
| » | 5 | » » » | 47 | 1 | 2,12 | 1 | 2,12 | — | — |
| » | 6 | » » » | 51 | — | — | — | — | — | — |
| » | 7 | » » » | 40 | — | — | — | — | — | — |
| 29, 1950 | A | Controllo, liberi | 175 | 41 | 23,42 | 27 | 15,42 | norm. | norm. |
| 29, 1951 | B | » » | 119 | 35 | 29,41 | 30 | 25,21 | » | » |
| » | C | » » | 150 | 49 | 32,66 | 25 | 16,66 | » | » |
| | | «Delicious» | | | | | | | |
| 29, 1948 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 235 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 61 | — | — | — | — | — | — |
| 29, 1949 | 3 | Impollinato con albero n. 30 | 30 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » | 56 | 2 | 3,57 | 1 | 1,79 | 3 | — |
| 29, 1948 | A | Controllo, liberi | 75 | 49 | 65,33 | 38 | 50,66 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 56 | 72 | 48,21 | 19 | 33,92 | » | » |
| 29, 1949 | C | » » | 70 | 36 | 51,42 | 28 | 40,00 | » | » |

Continuaz.: *Tabella VI*

| Albero N. e anno | Isol. N. | Rami con fiori | Fiori N. | Frutti allegati N. | % alleg. | Frutti 2° conteggio N. | % fiori | Semi norm. N. | Semi germ. N. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30, 1949 | G | Grande gabbia isolamento con rete fittissima (fig. 65). | 3570 | 4 | 0,112 | 4 | 0,112 | 14 | 3 |
| 32, 1949 | 1 | Chiusi × se stessa | 25 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 39 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 43 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 31 | — | — | — | — | — | — |
| » | 5 | » » » | 54 | — | — | — | — | — | — |
| 32, 1948 | A | Controllo, liberi | 50 | 14 | 28,00 | 14 | 28,00 | norm. | norm. |
| 32, 1950 | B | » » | 63 | 20 | 31,74 | 11 | 17,46 | » | » |
| 33, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 360 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 196 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 238 | 1 | 0,42 | 1 | 0,42 | 7 | ? |
| » | A | » » | 490 | 75 | 15,30 | 27 | 5,51 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 690 | 99 | 14,34 | 40 | 5,79 | » | » |
| 34, 1951 | 1 | Chiusi × se stessa | 25 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 76 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 29 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 37 | — | — | — | — | — | — |
| » | 5 | » » » | 30 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 199 | 75 | 37,68 | 17 | 8,54 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 89 | 36 | 40,44 | 13 | 14,60 | » | » |
| » | C | » » | 206 | 69 | 33,49 | 20 | 9,70 | » | » |

«Durello»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 36, 1948 | 1 | Chiusi × se stessa | 35 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 21 | 5 | 23,80 | 2 | 9,52 | 7 | 2 |
| » | 3 | » » » | 30 | 1 | 3,33 | 1 | 3,33 | 5 | 1 |
| » | 4 | » » » | 20 | 3 | 15,00 | 3 | 15,00 | 12 | 6 |
| » | 5 | » » » | 35 | 1 | 2,85 | 1 | 2,85 | — | — |
| » | 6 | » » » | 25 | 1 | 4,00 | 1 | 4,00 | 3 | 2 |
| » | 7 | » » » | 30 | 2 | — | — | — | — | — |
| » | 8 | » » » | 15 | — | — | — | — | — | — |
| » | 9 | » » » | 20 | 1 | 5,00 | — | — | — | — |
| » | 10 | » » » | 23 | 1 | 4,34 | 1 | 4,34 | 4 | ? |
| » | A | Controllo, liberi | 35 | 7 | 20,00 | 5 | 14,28 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 29 | 5 | 17,24 | 4 | 13,79 | » | » |
| » | C | » » | 46 | 19 | 41,30 | 15 | 32,60 | » | » |
| 37, 1949 | 1 | Chiusi × se stessa | 30 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 35 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 20 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 40 | — | — | — | — | — | — |
| » | 5 | » » » | 21 | — | — | — | — | — | — |
| » | 6 | » » » | 25 | — | — | — | — | — | — |
| » | 7 | » » » | 21 | — | — | — | — | — | — |
| » | 8 | » » » | 23 | — | — | — | — | — | — |
| » | 9 | » » » | 28 | — | — | — | — | — | — |

Continuaz.: *Tabella VI*

| Albero N. e anno | Isol. N. | Rami con fiori | Fiori N. | Frutti allegati N. | % alleg. | Frutti 2° conteggio N. | % fiori | Semi norm. N. | Semi germ. N. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 37, 1949 | 10 | Chiusi × se stessa | 24 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 105 | 16 | 15,23 | 6 | 5,71 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 135 | 42 | 31,11 | 27 | 20,00 | » | » |
| 38, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 353 | 5 | 14,16 | 4 | 11,33 | 16 | 2 ? |
| » | 2 | » » | 212 | 4 | 1,8 | 2 | 0,94 | 6 | 2 |
| » | A | Controllo, liberi | 295 | 59 | 20,00 | 27 | 9,15 | norm. | norm. |
| 40, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 230 | 28 | 12,17 | 24 | 10,43 | 31 | ? |
| » | 2 | » » | 65 | 3 | 4,61 | 1 | 1,53 | — | — |
| » | 3 | » » | 141 | 11 | 7,80 | 8 | 5,67 | 16 | ? |
| 41, 1951 | 1 | » » | 140 | 4 | 2,85 | 1 | 0,75 | — | — |
| » | 2 | » » | 96 | 2 | 2,08 | 2 | 2,08 | 2 | — |
| 43, 1951 | 1 | » » | 224 | 28 | 12,50 | 8 | 3,57 | 14 | ? |
| » | 2 | » » | 100 | 7 | 7,00 | 4 | 4,00 | 9 | ? |
| 38, 1951 | A | Controllo, liberi | 447 | 69 | 15,43 | 33 | 7,38 | norm. | norm. |
| 40, 1951 | B | » » | 230 | 38 | 16,52 | 17 | 7,39 | » | » |
| 41, 1951 | C | » » | 326 | 46 | 14,11 | 21 | 6,44 | » | » |
| 43, 1951 | D | » » | 203 | 37 | 18,22 | 14 | 1,89 | » | » |
| | | «Giorgentan» | | | | | | | |
| 44, 1951 | 1 | Chiusi × se stessa | 120 | 16 | 13,33 | 14 | 11,66 | 7 | ? |
| » | 2 | » » » | 70 | 6 | 8,57 | 5 | 2,14 | 3 | ? |
| » | 3 | » » » | 61 | 7 | 11,47 | 3 | 4,91 | 2 | ? |
| » | A | Controllo, liberi | 115 | 39 | 33,91 | 27 | 23,47 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 103 | 28 | 27,18 | 28 | 27,18 | » | » |
| » | C | » » | 315 | 62 | 19,68 | 45 | 14,28 | » | » |
| | | «Gravenstein» | | | | | | | |
| 45, 1951 | 1 | Rami con fiori chiusi × se stessa | 39 | 3 | 7,69 | 1 | 2,56 | 4 | 1 |
| » | 2 | » » | 61 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 36 | 1 | 2,77 | 1 | 2,77 | — | — |
| » | 4 | » » | 47 | — | — | — | — | — | — |
| » | 5 | » » | 30 | 2 | 6,66 | 1 | 3,33 | 5 | 2 |
| » | A | Controllo liberi | 35 | 26 | 74,28 | 9 | 25,71 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 61 | 42 | 68,85 | 12 | 19,67 | » | » |
| » | C | » » | 103 | 54 | 52,42 | 7 | 6,79 | » | » |
| | | «Imperatore» | | | | | | | |
| 48, 1948 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 80 | 15 | 18,75 | 7 | 8,75 | 23 | 7 |
| » | 2 | » » | 90 | 11 | 12,22 | 9 | 10,00 | 32 | 10 |
| » | 3 | Chiusi × se stessa | 25 | 10 | 40,00 | 2 | 8,00 | 3 | 1 |
| » | 4 | » » » | 20 | 4 | 20,00 | 1 | 5,00 | — | — |
| » | 5 | » » » | 26 | — | — | — | — | — | — |

Continuaz.: *Tabella VI*

| Albero N. e anno | Isol. N. | Rami con fiori | Fiori N. | Frutti allegati N. | % alleg. | Frutti 2° conteggio N. | % fiori | Semi norm. N. | Semi germ. N. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 48, 1948 | 6 | Chiusi × se stessa | 16 | — | — | — | — | — | — |
| » | 7 | » » » | 31 | 1 | 3,22 | 1 | 3,22 | 1 | — |
| » | 8 | » » » | 15 | 3 | 20,00 | 1 | 6,66 | — | — |
| » | 9 | » » » | 29 | 4 | 16,79 | 2 | 6,89 | 3 | — |
| » | 10 | » » » | 36 | 6 | 13,66 | — | — | — | — |
| 49, 1949 | 1 | » » » | 39 | 2 | 5,12 | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 31 | 4 | 12,90 | 1 | 3,22 | 2 | 1 |
| » | 3 | » » » | 34 | 6 | 17,64 | 2 | 5,88 | 1 | 1 |
| » | 4 | » » » | 25 | — | — | — | — | — | — |
| » | 5 | » » » | 20 | — | — | — | — | — | — |
| » | 6 | » » » | 24 | 7 | 29,16 | 1 | 4,16 | 1 | — |
| » | 7 | » » » | 40 | 9 | 22,50 | 3 | 7,50 | 6 | 2 |
| » | 8 | » » » | 14 | — | — | — | — | — | — |
| » | 9 | » » « | 16 | 2 | 12,50 | — | — | — | — |
| » | 10 | » » » | 22 | — | — | — | — | — | — |
| » | 11 | » » » | 39 | — | — | — | — | — | — |
| 48, 1948 | A | Controllo, liberi | 60 | 41 | 68,33 | 12 | 20,00 | norm. | norm. |
| 49, 1948 | B | » » | 92 | 65 | 70,65 | 9 | 9,78 | » | » |
| 49, 1949 | C | » » | 36 | 18 | 50,00 | 12 | 33,33 | » | » |
| 50, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 104 | 24 | 23,07 | 12 | 11,53 | 52 | 24 |
| » | 2 | » » | 197 | 14 | 7,10 | 5 | 2,53 | 24 | 14 |
| 51, 1950 | 1 | » » | 173 | 4 | 2,31 | 3 | 1,73 | 18 | 11 |
| » | 2 | » » | 150 | 6 | 4,00 | 6 | 4,00 | 42 | 21 |
| 52, 1950 | 1 | » » | 101 | 11 | 10,89 | 6 | 5,94 | 31 | 23 |
| » | 2 | » » | 209 | 19 | 9,09 | 10 | 4,78 | 70 | 34 |
| 50, 1950 | A | Controllo, liberi | 71 | 53 | 74,64 | 39 | 54,92 | norm. | norm. |
| 51, 1950 | B | » » | 149 | 138 | 92,61 | 28 | 18,79 | » | » |
| » | C | » » | 75 | 60 | 80,00 | 27 | 36,00 | » | » |
| 52, 1950 | A | » » | 93 | 72 | 77,41 | 13 | 13,97 | » | » |
| » | B | » » | 159 | 83 | 52,20 | 42 | 26,41 | » | » |
| 53, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 160 | 11 | 6,87 | 7 | 4,37 | 36 | 12 |
| » | 2 | » » | 120 | 18 | 15,00 | 2 | 1,66 | 11 | 4 |
| » | 3 | » » | 105 | 5 | 4,76 | 2 | 1,90 | 7 | 3 |
| » | A | Controllo, liberi | 141 | 74 | 52,48 | 36 | 25,53 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 96 | 51 | 53,12 | 29 | 30,20 | » | » |
| 54, 1951 | 1 | Chiusi × se stessa | 47 | 12 | 29,26 | 1 | 2,43 | — | — |
| » | 2 | » » » | 32 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 39 | 4 | 10,25 | 2 | 5,12 | 7 | 1 |
| 55, 1951 | 1 | » » » | 45 | 19 | 42,22 | 2 | 4,44 | 4 | — |
| » | 2 | » » » | 41 | 22 | 53,65 | 1 | 2,43 | — | — |
| » | 3 | » » » | 30 | 11 | 36,66 | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 32 | 14 | 43,75 | 1 | 3,12 | 3 | — |
| 56, 1951 | 1 | » » » | 52 | 15 | 28,84 | 3 | 5,76 | 14 | 3 |
| » | 2 | » » » | 46 | 19 | 41,30 | 8 | 17,39 | 39 | 14 |
| 57, 1951 | 1 | » » » | 53 | 6 | 11,32 | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 29 | 5 | 17,24 | 1 | 3,44 | 3 | — |

Continuaz.: *Tabella VI*

| Albero N. e anno | Isol. N. | Rami con fiori | Fiori N. | Frutti allegati N. | % alleg. | Frutti 2° conteggio N. | % fiori | Semi norm. N. | Semi germ. N. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 57, 1951 | 3 | Chiusi × se stessa | 50 | 1 | 2,00 | — | — | — | — |
| 50, 1951 | A | Controllo, liberi | 150 | 75 | 50,00 | 39 | 26,00 | norm. | norm. |
| 52, 1951 | A | » » | 91 | 50 | 54,94 | 19 | 20,87 | » | » |
| 54, 1951 | A | » » | 103 | 26 | 25,24 | 4 | 3,88 | » | » |
| 55, 1951 | A | » » | 75 | 11 | 14,66 | 2 | 1,66 | » | » |
| 57, 1951 | A | » » | 52 | 9 | 17,30 | 4 | 7,69 | » | » |
| | | «Jonathan» | | | | | | | |
| 58, 1949 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 225 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 55 | 2 | 26,63 | 1 | 1,81 | — | — |
| » | 3 | » » | 61 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » | 70 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 188 | 61 | 32,44 | 26 | 13,82 | norm. | norm. |
| 59, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 210 | 3 | 1,42 | 1 | 0,47 | 7 | 3 |
| » | 2 | » » | 70 | 1 | 1,42 | — | — | — | — |
| 59, 1951 | A | Controllo, liberi | 245 | 15 | 6,12 | 3 | 1,22 | norm. | norm. |
| 60, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 128 | 6 | 4,68 | 4 | 3,12 | 24 | 6 |
| » | 2 | » » | 184 | 2 | 1,08 | 1 | 0,54 | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 207 | 56 | 27,05 | 33 | 15,94 | norm. | norm. |
| | | «King David» | | | | | | | |
| 62, 1949 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 195 | 12 | 6,15 | 4 | 2,05 | 11 | 1 |
| » | 2 | » » | 190 | 9 | 4,73 | 3 | 1,57 | 12 | 2 |
| » | 1 | » » | 99 | 3 | 3,03 | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 111 | 6 | 5,40 | 2 | 1,80 | 5 | — |
| 64, 1949 | 1 | » » | 49 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 74 | 4 | 5,40 | 1 | 1,35 | 7 | 2 |
| 62, 1949 | A | Controllo, liberi | 390 | 171 | 43,84 | 34 | 8,71 | norm. | norm. |
| 63, 1949 | A | » » | 215 | 64 | 29,76 | 19 | 8,83 | » | » |
| 64, 1949 | A | » » | 190 | 39 | 20,52 | 20 | 10,52 | » | » |
| | | «Melba» | | | | | | | |
| 65, 1949 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 160 | 1 | 0,62 | 1 | 0,62 | — | — |
| » | 2 | » » | 143 | 2 | 1,39 | 1 | 0,69 | 3 | 1 |
| 66, 1949 | 1 | » » | 150 | 21 | 14,00 | 4 | 2,60 | 16 | 4 |
| » | 2 | » » | 60 | 11 | 18,33 | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 207 | 4 | 1,93 | 1 | — | 7 | 1 |
| » | 4 | » » | 185 | — | — | — | 0,48 | — | — |
| 65, 1949 | A | Controllo, liberi | 250 | 67 | 26,80 | 14 | 5,60 | norm. | norm. |
| 66, 1949 | A | » » | 275 | 59 | 21,45 | 10 | 3,63 | » | » |

Continuaz.: *Tabella VI*

| Albero N. e anno | Isol. N. | Rami con fiori | Fiori N. | Frutti allegati N. | % alleg. | Frutti 2° conteggio N. | % fiori | Semi norm. N. | Semi germ. N. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | «Rambour Franc» | | | | | | | |
| 67, 1948 | 1 | Chiusi × se stessa | 60 | 1 | 1,66 | 1 | 1,66 | 3 | 1 |
| » | 2 | » » » | 45 | 3 | 6,66 | 2 | 4,44 | 7 | 2 |
| » | 3 | » » » | 54 | 5 | 9,25 | 2 | 3,70 | 6 | — |
| » | 4 | » » » | 40 | 8 | 20,00 | 4 | 10,00 | 24 | 3 |
| 68, 1948 | 1 | » » » | 30 | 7 | 23,34 | 2 | 6,66 | 12 | — |
| » | 2 | » » » | 32 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 35 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 20 | 2 | 10,00 | — | — | — | — |
| » | 5 | » » » | 50 | 2 | 4,00 | 1 | 2,00 | 4 | 1 |
| » | 6 | » » » | 45 | 1 | 2,22 | — | — | — | — |
| » | 7 | » » » | 53 | — | — | — | — | — | — |
| » | 8 | » » » | 44 | 2 | 4,54 | — | — | — | — |
| 69, 1949 | 1 | » » » | 40 | 6 | 15,00 | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 35 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 24 | 2 | 8,33 | 1 | 4,16 | 6 | 2 |
| » | 4 | » » » | 36 | — | — | — | — | — | — |
| » | 5 | » » » | 40 | — | — | — | — | — | — |
| » | 6 | » » » | 39 | 2 | 5,12 | — | — | — | — |
| » | 7 | » » » | 31 | 4 | 12,90 | 1 | 3,22 | 5 | — |
| 67, 1948 | A | Controllo, liberi | 112 | 39 | 34,82 | 19 | 16,96 | norm. | norm. |
| 68, 1948 | B | » » | 175 | 60 | 34,28 | 12 | 6,85 | » | » |
| 69, 1949 | A | » » | 49 | 11 | 22,44 | 3 | 6,12 | » | » |
| 70, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 100 | 1 | 1,00 | 1 | 1,00 | — | — |
| » | 2 | » » | 75 | — | — | — | — | — | — |
| 71, 1950 | 1 | » » | 235 | 2 | 0,85 | 1 | 0,42 | — | — |
| » | 2 | » » | 90 | — | — | — | — | — | — |
| 70, 1950 | A | Controllo, liberi | 220 | 32 | 14,54 | 26 | 11,81 | — | — |
| 7, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento | 320 | 19 | 5,93 | 5 | 1,56 | 24 | 6 |
| » | 2 | » » | 120 | 12 | 10,00 | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 135 | 16 | 11,85 | — | — | — | — |
| » | 4 | » » | 119 | 1 | 0,84 | — | — | — | — |
| 72, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 90 | 1 | 1,11 | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 190 | 4 | 2,10 | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 150 | 7 | 4,66 | — | — | — | — |
| » | 4 | » » | 101 | — | — | — | — | — | — |
| » | 5 | Isolamento con vaselina | 50 | 1 | 0,50 | 1 | 0,50 | — | — |
| » | A | Controllo, chiuso | 236 | 79 | 33,47 | 32 | 13,55 | norm. | norm. |
| | | «Renetta del Canadà» | | | | | | | |
| 90, 1948 | 1 | Chiusi × se stessa | 46 | 4 | 8,69 | 1 | 2,17 | 4 | — |
| » | 2 | » » » | 39 | 2 | 5,12 | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 28 | 3 | 10,71 | 1 | 3,57 | 2 | — |
| » | A | Controllo, liberi | 66 | 18 | 27,27 | 11 | 16,66 | norm. | norm. |

Continuaz.: *Tabella VI*

| Albero N. e anno | Isol. N. | Rami con fiori | Fiori N. | Frutti allegati N. | % alleg. | Frutti 2° conteggio N. | % fiori | Semi norm. N. | Semi germ. N. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 91, 1950 | 1 | Chiuso × se stesso | 60 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | Sacco d'isolamento × se stesso | 172 | 5 | 2,90 | 1 | 0,58 | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 207 | 21 | 10,14 | 14 | 6,76 | norm. | norm. |
| 92, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 90 | 5 | 5,55 | 2 | 2,22 | 5 | 1 |
| » | 2 | » » | 110 | 9 | 8,18 | 1 | 0,90 | — | — |
| » | 3 | » » | 72 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 135 | 39 | 28,88 | 17 | 12,59 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 140 | 53 | 37,85 | 28 | 20,00 | » | » |
| | | «Richared» | | | | | | | |
| 121, 1949 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 150 | 4 | 2,66 | 3 | 2,00 | 7 | 2 |
| » | 2 | » » | 191 | 1 | 0,52 | 1 | 0,52 | — | — |
| 122, 1949 | 1 | » » | 55 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 96 | 2 | 2,08 | 1 | 1,04 | 2 | — |
| 123, 1950 | 1 | » » | 73 | 1 | 1,36 | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 109 | — | — | — | — | — | — |
| 121, 1949 | A | Controllo, liberi | 344 | 149 | 43,31 | 96 | 27,90 | norm. | norm. |
| 122, 1949 | A | » » | 265 | 107 | 40,37 | 19 | 7,16 | » | » |
| 123, 1950 | A | » » | 115 | 50 | 43,47 | 41 | 35,65 | » | » |
| 124, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 90 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 46 | — | — | — | — | — | — |
| 125, 1951 | 1 | » » | 74 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | — | — | — | — | — | — | — |
| 124, 1951 | A | Controllo, liberi | 75 | 29 | 38,66 | 11 | 14,66 | norm. | norm. |
| 125, 1951 | A | » » | 40 | 18 | 45,00 | 5 | 12,50 | « | » |
| | | «Rome Beauty» | | | | | | | |
| 73, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 246 | 29 | 11,78 | 11 | 4,47 | 42 | 12 |
| » | 2 | » » | 322 | 71 | 22,04 | 7 | 2,17 | 29 | 9 |
| 74, 1950 | 1 | » » | 124 | 24 | 11,35 | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 211 | 40 | 18,95 | 1 | 0,47 | — | — |
| 73, 1950 | A | Controllo, liberi | 326 | 196 | 60,12 | 63 | 19,32 | norm. | norm. |
| 73, 1950 | B | » » | 144 | 79 | 54,86 | 68 | 26,38 | » | » |
| | | «Rosa Mantovana» | | | | | | | |
| 74, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 51 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 109 | 1 | 0,91 | — | — | — | — |
| 75, 1951 | 1 | » » | 207 | 4 | 1,93 | 1 | 0,48 | — | — |
| » | 2 | Sacco d'isolamento × se stesso | 79 | — | — | — | — | — | — |
| 76, 1951 | 1 | » » | 125 | 2 | 1,60 | 1 | 0,80 | 2 | 1 |

Continuaz.: *Tabella VI*

| Albero N. e anno | Isol. N. | Rami con fiori | Fiori N. | Frutti allegati N. | % alleg. | Frutti 2° conteggio N. | % fiori | Semi norm. N. | Semi germ. N. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 76, 1951 | 2 | Sacco d'isolamento × se stesso | 73 | — | — | — | — | — | — |
| 74, 1950 | A | Controllo, liberi | 255 | 63 | 24,70 | 54 | 21,17 | norm. | norm. |
| 75, 1951 | A | » » | 111 | 33 | 29,72 | 16 | 14,21 | » | » |
| 76, 1951 | A | » » | 88 | 19 | 21,59 | 14 | 15,90 | » | » |
| | | «Scodellino» | | | | | | | |
| 77, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 235 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 42 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 179 | 2 | 1,11 | 1 | 0,55 | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 240 | 59 | 28,54 | 48 | 20,00 | norm. | norm. |
| 78, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessi | 90 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 93 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 220 | 67 | 30,45 | 42 | 19,09 | norm. | norm. |
| 79, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 150 | 2 | 1,33 | 1 | 0,66 | 2 | — |
| » | 2 | » » | 91 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 200 | 51 | 25,50 | 36 | 18,10 | norm. | norm. |
| | | «Stark Delicious» | | | | | | | |
| 80, 1949 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 180 | 2 | 1,11 | 1 | 0,55 | 4 | 1 |
| » | 2 | » » | 125 | 2 | 1,60 | 1 | 0,80 | 1 | — |
| » | 3 | » » | 51 | 1 | 1,96 | 1 | 1,96 | 2 | — |
| » | A | Controllo liberi | 295 | 71 | 24,06 | 34 | 11,52 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 165 | 19 | 11,51 | 5 | 3,03 | » | » |
| 81, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 101 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 70 | 2 | 2,85 | 1 | 1,42 | 4 | 1 |
| » | 3 | » » | 149 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 152 | 110 | 72,36 | 21 | 13,81 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 74 | 29 | 39,18 | 12 | 16,21 | » | » |
| 82, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 410 | 12 | 2,92 | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 110 | — | — | — | — | — | — |
| 82, 1951 | A | Controllo, liberi | 295 | 88 | 29,83 | 24 | 8,13 | norm. | norm. |
| 83, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 79 | 2 | 2,53 | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 54 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 115 | 43 | 37,39 | 19 | 16,52 | norm. | norm. |
| | | «Starking» | | | | | | | |
| 84, 1948 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 43 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 22 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 79 | 2 | 2,53 | 1 | 1,26 | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 70 | 16 | 22,85 | 14 | 20,00 | norm. | norm. |

Continuaz.: *TABELLA VI*

| Albero N. e anno | Isol. N. | Rami con fiori | Fiori N. | Frutti allegati N. | % alleg. | Frutti 2° con teggio N. | % fiori | Semi norm. N. | Semi germ. N. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 85, 1949 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 45 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 49 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 74 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 149 | 41 | 27,51 | 25 | 16,77 | norm. | norm. |
| 86, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 49 | — | — | — | — | | |
| » | 2 | » » | 142 | 1 | 0,70 | — | — | — | |
| » | 3 | » » | 221 | 6 | 2,72 | 2 | 0,90 | 2 | 1 |
| » | A | Controllo, liberi | 424 | 91 | 21,46 | 35 | 8,2 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 70 | 19 | 27,14 | 10 | 14,28 | » | » |
| 87, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stesso | 130 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 49 | — | — | — | — | — | |
| » | 3 | » » | 161 | 2 | 1,24 | 1 | 0,62 | — | |
| » | A | Controllo, liberi | 60 | 16 | 26,66 | 7 | 11,66 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 143 | 18 | 12,58 | 11 | 7,69 | » | » |

«Stayman Winesap»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 88, 1948 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 105 | — | — | — | — | — | |
| » | 2 | » » | 173 | 2 | 1,15 | 1 | 0,57 | — | — |
| » | 3 | Chiusi × se stesso | 15 | — | — | — | — | — | |
| » | 4 | » » » | 27 | — | — | — | — | — | — |
| » | 5 | » » » | 29 | — | — | — | — | — | — |
| » | 6 | » » » | 36 | — | — | — | — | — | — |
| » | 7 | » » » | 24 | — | — | — | — | — | — |
| » | 8 | » » » | 39 | — | — | — | — | — | — |
| » | 9 | » » » | 16 | — | — | — | — | — | — |
| » | 10 | » » » | 19 | — | — | — | — | — | — |
| » | 11 | » » » | 14 | — | — | — | — | — | — |
| » | 12 | » » » | 27 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 51 | 14 | 27,45 | 10 | 19,60 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 95 | 19 | 20,00 | 9 | 9,47 | » | » |
| 89, 1949 | 1 | Chiusi × se stessa | 24 | 1 | 4,16 | — | — | — | |
| » | 2 | » » » | 39 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 41 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 11 | 2 | 18,18 | 1 | 9,09 | — | — |
| » | 5 | » » » | 27 | — | — | — | — | — | — |
| » | 6 | » » » | 36 | — | — | — | — | — | — |
| » | 7 | » » » | 29 | 1 | 3,44 | — | — | — | — |
| 88, 1948 | 8 | » » » | 39 | — | — | — | — | — | — |
| » | 9 | » » » | 16 | — | — | — | — | — | — |
| » | 10 | » » » | 19 | — | — | — | — | — | — |
| » | 11 | » » » | 14 | — | — | — | — | — | — |
| » | 12 | » » » | 27 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 51 | 14 | 27,45 | 10 | 19,60 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 95 | 19 | 20,00 | 9 | 9,47 | » | » |

Continuaz.: *Tabella VI*

| Albero N. e anno | Isol. N. | Rami con fiori | Fiori N. | Frutti allegati N. | % alleg. | Frutti 2° conteggio N. | % fiori | Semi norm. N. | Semi germ. N. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 89, 1949 | 1 | Chiusi × se stessa | 24 | 1 | 4,16 | — | — | — | — |
| » | 2 | » » » | 39 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » » | 41 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » » | 11 | 2 | 18,18 | 1 | 9,09 | — | — |
| » | 5 | » » » | 27 | — | — | — | — | — | — |
| » | 6 | » » » | 36 | — | — | — | — | — | — |
| » | 7 | » » » | 29 | 1 | 3,44 | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi. | 70 | 29 | 41,42 | 14 | 20,00 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 62 | 16 | 25,80 | 11 | 17,74 | » | » |
| 93, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 80 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 96 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 191 | 3 | 1,57 | 2 | 1,04 | 6 | 2 |
| » | A | Controllo, liberi | 136 | 40 | 29,41 | 21 | 15,44 | norm. | norm. |
| 94, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 85 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 119 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 73 | 2 | 2,73 | 1 | 1,36 | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 285 | 135 | 47,36 | 54 | 18,94 | norm. | norm. |
| 95, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 225 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 165 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 70 | 1 | 1,42 | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 455 | 118 | 25,93 | 75 | 16,48 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 103 | 40 | 38,83 | 19 | 18,44 | » | » |
| 96, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 55 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 120 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 126 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 115 | 29 | 25,21 | 8 | 6,95 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 195 | 36 | 18,46 | 22 | 11,28 | » | » |
| 97, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa. | 110 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 55 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 44 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 120 | 24 | 20,00 | 15 | 12,50 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 154 | 51 | 33,11 | 34 | 22,07 | » | » |
| | | «Staymared» | | | | | | | |
| 98, 1949 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 115 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 19 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 35 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | Chiusi × se stessa | 15 | — | — | — | — | — | — |
| » | 5 | » » » | 35 | — | — | — | — | — | — |
| » | 6 | » » » | 40 | 1 | 2,50 | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 96 | 30 | 31,25 | 14 | 14,58 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 139 | 46 | 33,09 | 15 | 10,79 | » | » |

Continuaz.: *Tabella VI*

| Albero N. e anno | Isol. N. | Rami con fiori | Fiori N. | Frutti allegati N. | % alleg. | Frutti 2° conteggio N. | % fiori | Semi norm. N. | Semi germ. N. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 99, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 170 | 2 | 1,17 | 1 | 0,58 | — | — |
| » | 2 | » » | 91 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 122 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 199 | 71 | 35,67 | 34 | 17,08 | norm. | norm. |
| 100, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 66 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 111 | 1 | 0,90 | 1 | 0,90 | 3 | 1 |
| » | 3 | » » | — | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 205 | 96 | 46,82 | 54 | 26,34 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 425 | 87 | 20,47 | 71 | 16,70 | » | » |
| 101, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 195 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 75 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 120 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » | 72 | 1 | 1,38 | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 185 | 49 | 26,48 | 19 | 10,27 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 196 | 54 | 27,55 | 21 | 10,71 | » | » |
| | | «Turley» | | | | | | | |
| 102, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 55 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 79 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 146 | 2 | 1,36 | 1 | 0,68 | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 180 | 43 | 23,88 | 16 | 8,88 | norm. | norm. |
| 103, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 98 | 1 | 1,02 | 1 | 1,02 | — | — |
| » | 2 | » » | 109 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | — | 31 | 21,37 | 26 | — | norm. | norm. |
| » | A | Controllo, liberi | 145 | 3 | 1,03 | 1 | 17,93 | 4 | 2 |
| 104, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 290 | — | — | — | 0,34 | — | — |
| » | 2 | » » | 129 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 38 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » | 77 | 1 | 1,29 | — | — | — | — |
| » | 5 | » » | 201 | 3 | 1,49 | 1 | 0,49 | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 272 | 79 | 29,04 | 40 | 14,70 | norm. | norm. |
| | | «Winter Winesap» | | | | | | | |
| 105, 1949 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 130 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 39 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 199 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » | 73 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 125 | 21 | 16,80 | 14 | 11,20 | norm. | norm. |

Continuaz.: *Tabella VI*

| Albero N. e anno | Isol. N. | Rami con fiori | Fiori N. | Frutti allegati N. | % alleg. | Frutti 2° conteggio N. | % fiori | Semi norm. N. | Semi germ. N. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106, 1950 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 54 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 36 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 30 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » | 76 | 3 | 3,94 | 1 | 1,31 | 2 | — |
| » | A | Controllo, liberi | 207 | 59 | 28,50 | 28 | 13,52 | norm. | norm. |
| 107, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 450 | 1 | 0,22 | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 320 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 154 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 370 | 79 | 21,35 | 51 | 13,78 | norm. | norm. |
| 108, 1951 | 1 | Sacco d'isolamento × se stessa | 169 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 141 | 3 | 2,12 | 1 | 0,70 | — | — |
| » | 3 | » » | 94 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo, liberi | 225 | 71 | 31,55 | 39 | 17,33 | norm. | norm. |
| | | «York Imperial» | | | | | | | |
| 109, 1948 | 1 | Sacchi d'isolamento × se stessi | 35 | 3 | 8,57 | 2 | 5,71 | 7 | 3 |
| » | 2 | » » | 48 | 2 | 4,16 | 1 | 2,08 | 4 | 1 |
| » | 3 | » » | 75 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » | 70 | — | — | — | — | — | — |
| » | 5 | » » | 65 | — | — | — | — | — | — |
| » | 6 | » » | 86 | 2 | 2,32 | 1 | 1,16 | 3 | — |
| » | A | Controllo, liberi | 270 | 75 | 27,72 | 49 | 18,1 | — | — |
| 110, 1959 | 1 | Sacchi d'isolamento × se stessa | 275 | 2 | 0,72 | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 55 | 3 | 5,45 | 2 | 3,63 | 6 | 2 |
| » | 3 | » » | 119 | — | — | — | — | — | — |
| » | 4 | » » | 92 | 4 | 4,34 | 1 | 1,08 | 3 | 1 |
| » | A | Controllo, liberi | 120 | 32 | 26,96 | 19 | 15,83 | norm. | norm. |
| 110, 1950 | B | » » | 146 | 29 | 19,86 | 23 | 15,75 | » | » |
| 111, 1950 | 1 | Sacchi d'isolamento ×se stessi | 209 | — | — | — | — | — | — |
| » | 2 | » » | 102 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 77 | — | — | — | — | — | — |
| » | A | Controllo liberi | 105 | 27 | 25,71 | 9 | 8,57 | norm. | norm. |
| » | B | » » | 175 | 39 | 22,28 | 27 | 15,48 | » | » |
| 112, 1951 | 1 | Sacchi d'isolamento × se stessi | 115 | 3 | 2,60 | 1 | 0,86 | 3 | — |
| » | 2 | » » | 73 | — | — | — | — | — | — |
| » | 3 | » » | 49 | 2 | 4,08 | 2 | 4,08 | 6 | 3 |
| » | A | Controllo, liberi | 103 | 34 | 33,00 | 21 | 20,38 | norm. | norm. |

## RISULTATI DELLE RICERCHE SULLE RAZZE IMPOLLINATRICI NEL QUADRIENNIO 1948-51

Gli studi e le ricerche sulla biologia della fecondazione delle varie specie arboree ed in particolare del melo e del pero, oltre ad aver dimostrato l'esistenza di un gran numero di razze autoincompatibili in ambienti diversi, hanno consentito di riscontrare le combinazioni possibili con le razze biologicamente affini ed anche le combinazioni intersterili unilateralmente o reciprocamente.

Sono acquisizioni della massima importanza per la costanza e l'incremento della produzione. Nelle nostre ricerche abbiamo saggiato un notevole numero di razze di melo nel quadriennio 1948-49-50-51 nel particolare ambiente della coltura industriale del ferrarese, ripetendo ogni anno, in numerose combinazioni, le prove. Non per tutte le razze è stato possibile compiere prove di notevole rilievo su un imponente numero di fiori; per le poche razze per le quali si è operato su un numero relativamente ridotto di fiori, è da osservare che questo è, per lo più eguale o maggiore di quello adottato da numerosi altri autori in ricerche analoghe in Italia ed all'estero.

Non si deve dimenticare che sono indagini molto delicate e assai laboriose, che richiedono personale specializzato e la costante presenza e l'attento, appassionato, intervento di chi dirige le impollinazioni.

Anche per questi numerosi gruppi di prove sono necessarie molte precauzioni per evitare inquinamenti del polline. La tecnica seguìta è quella indicata nelle pagine precedenti.

Qui di seguito esponiamo, riassumendoli, i numerosi dati delle risultanze delle impollinazioni nel quadriennio considerato (tabella VII).

*Tabella VII*

| Isol. N. | Rami con fiori isolati e impollinati con | N. dei fiori | N. frutti allegati | % di alleg. | N. frutti 2° cont. | % di allegagione | Media dell'allegagione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Prove di impollinazione sull'«Abbondanza» | | | | | | |
| 2 | × «Starking» | 25 | 14 | 56 | 2 | 8,00 | |
| 32 | × » | 115 | 15 | 13,04 | 12 | 10,43 | |
| 9 | × » | 60 | 22 | 36,66 | 13 | 21,66 | 16,62 |
| 34 | × » | 73 | 19 | 26,02 | 16 | 21,90 | |
| 79 | × » | 136 | 30 | 22,05 | 25 | 18,38 | |
| 5 | × «Delicious» | 45 | 16 | 35,55 | 11 | 24,44 | |
| 7 | × » | 155 | 49 | 31,61 | 36 | 23,22 | |
| 8 | × » | 47 | 14 | 29,78 | 11 | 23,40 | |
| 39 | × » | 33 | 7 | 21,21 | 5 | 15,15 | |
| 66 | × » | 177 | 42 | 23,72 | 30 | 16,94 | 19,5 |
| 191 | × » | 54 | 18 | 33,33 | 11 | 20,37 | |
| 3 | × » | 61 | 16 | 26,22 | 10 | 16,39 | |
| 9 | × » | 53 | 11 | 20,75 | 10 | 18,86 | |
| 6 | × » | 45 | 18 | 40,00 | 11 | 24,44 | |
| 12 | × » | 65 | 20 | 30,76 | 9 | 13,84 | |
| 2 | × «Richared» | 90 | 11 | 12,22 | 9 | 10,00 | |
| 36 | × » | 44 | 9 | 20,45 | 5 | 11,36 | 14,97 |
| 74 | × » | 53 | 18 | 33,96 | 14 | 26,41 | |
| 22 | × «Commercio» | 92 | 21 | 22,82 | 13 | 14,13 | |
| 43 | × » | 79 | 24 | 30,37 | 10 | 12,65 | 13,71 |
| 146 | × » | 34 | 7 | 20,58 | 6 | 17,64 | |
| 52 | × » | 21 | 4 | 19,04 | 2 | 4,52 | |
| 5 | × «Durello» | 30 | 9 | 30,00 | 7 | 23,33 | |
| 14 | × » | 55 | 11 | 20,00 | 6 | 10,90 | 16,12 |
| 59 | × » | 38 | 16 | 42,10 | 10 | 26,31 | |
| 32 | × » | 32 | 6 | 18,75 | 2 | 6,25 | |
| 4 | × «Imperatore» | 95 | 35 | 36,84 | 29 | 30,52 | |
| 62 | × » | 42 | 29 | 69,04 | 18 | 42,85 | |
| 7 | × » | 56 | 19 | 33,92 | 9 | 16,07 | 26,5 |
| 11 | × » | 193 | 75 | 38,86 | 43 | 22,27 | |
| 23 | × » | 66 | 30 | 45,45 | 21 | 31,81 | |
| 7 | × «Renetta» | 25 | — | — | — | — | |
| 39 | × » | 43 | 2 | 4,65 | 1 | 2,32 | 1,98 |
| 50 | × » | 33 | 3 | 9,09 | 1 | 3,03 | |
| 20 | × «Stayman Winesap» | 39 | — | — | — | — | |
| 29 | × » » | 27 | 3 | 11,11 | 1 | 3,70 | 1,03 |
| 13 | × » » | 33 | 2 | 6,06 | 1 | 3,03 | |
| 77 | × » » | 94 | 1 | 1,06 | — | — | |
| 9 | × «Staymared» | 100 | 7 | 7 | 5 | 5,00 | |
| 4 | × » | 76 | 1 | 1,31 | 1 | 1,31 | 2,02 |
| 1 | × » | 120 | 1 | 0,83 | — | — | |

Continuaz.: *Tabella VII*

| Isol. N. | Rami con fiori isolati e impollinati con | N. dei fiori | N. frutti allegati | % di alleg. | N. frutti 2° cont. | % di allegagione | Media dell'allegagione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | × « Winter Winesap » . . | 55 | 1 | 1,81 | 1 | 1,81 | |
| 36 | × » » . . | 34 | — | — | — | — | 3,16 |
| 10 | × » » . . | 59 | 4 | 6,77 | — | — | |
| 12 | × » » . . | 73 | 8 | 10,95 | 6 | 8,21 | — |
| 1 | × « York Imperial » . . | 190 | 21 | 11,05 | 16 | 8,42 | |
| 6 | × » » . . | 75 | 18 | 24,00 | 12 | 16,00 | |
| 14 | × » » . . | 60 | 24 | 40,00 | 10 | 16,66 | 13,30 |
| 21 | × » » . . | 56 | 20 | 35,71 | 13 | 23,21 | |
| 3 | × « Rambour Franc » . . | 92 | 24 | 26,08 | 12 | 13,04 | 11,51 |
| 2 | × » . . . . . | 47 | 6 | 12,76 | 4 | 8,51 | |
| 19 | × « Black Ben Davis » . . | 70 | 18 | 25,71 | 6 | 8,57 | 11,50 |
| 39 | × » » . . | 43 | 9 | 20,93 | 7 | 16,27 | |
| 76 | × « Annurca » . . . . . | 48 | 22 | 45,83 | 19 | 39,58 | |
| 73 | × » . . . . . | 24 | 14 | 58,33 | 11 | 45,83 | 32,78 |
| 122 | × » . . . . . | 74 | 29 | 39,18 | 24 | 32,43 | |
| 130 | × » . . . . . | 37 | 16 | 43,24 | 6 | 16,21 | |
| | **Prove di impollinazione sull'« Annurca »** | | | | | | |
| 9 | × « Abbondanza » . . . . | 36 | 14 | 38,88 | 10 | 27,77 | |
| 14 | × » . . . . | 32 | 9 | 28,12 | 5 | 15,62 | |
| 36 | × » . . . . | 70 | 33 | 47,14 | 26 | 37,14 | 21,72 |
| 41 | × » . . . . | 44 | 12 | 27,27 | 8 | 18,18 | |
| 2 | × » . . . . | 85 | 13 | 15,29 | 9 | 10,58 | |
| 5 | × « Imperatore » . . . . | 90 | 7 | 7,77 | 4 | 4,44 | |
| 7 | × » . . . . | 36 | 6 | 16,66 | 5 | 13,88 | 9,72 |
| 19 | × » . . . . | 59 | 11 | 18,64 | 9 | 15,25 | |
| 43 | × « Delicious » . . . . . | 76 | 22 | 28,94 | 10 | 13,15 | |
| 32 | × » . . . . . | 50 | 14 | 28,00 | 9 | 18,00 | |
| 19 | × » . . . . . | 43 | 12 | 27,90 | 7 | 16,27 | 17,01 |
| 91 | × » . . . . . | 72 | 29 | 40,27 | 15 | 20,83 | |
| 23 | × « Commercio » . . . . | 104 | 33 | 31,73 | 11 | 10,57 | |
| 25 | × » . . . . | 29 | 10 | 34,48 | 3 | 10,34 | 9,14 |
| 30 | × » . . . . | 42 | 22 | 52,38 | 2 | 4,76 | |
| | **Prove di impollinazione sulla « Black Arkansas »** | | | | | | |
| 4 | × « Abbondanza » . . . . | 55 | 19 | 34,54 | 7 | 12,72 | |
| 5 | × » . . . . | 72 | 23 | 31,94 | 9 | 12,50 | |
| 7 | × » . . . . | 49 | 7 | 14,28 | 4 | 8,16 | 14,15 |
| 19 | × » . . . . | 36 | 14 | 38,88 | 10 | 27,77 | |
| 26 | × « Rambour Franc » . . | 53 | 11 | 20,75 | 6 | 11,32 | 11,11 |
| 34 | × » . . . . . | 37 | 10 | 27,02 | 4 | 10,81 | |
| 132 | × « Delicious » . . . . . | 33 | 7 | 21,21 | 6 | 18,18 | |
| 141 | × » . . . . | 49 | 20 | 40,81 | 11 | 22,44 | 23,12 |
| 111 | × » . . . . | 91 | 29 | 31,86 | 23 | 25,27 | |

Continuaz.: *Tabella VII*

| Isol. N. | Rami con fiori isolati e impollinati con | N. dei fiori | N. frutti allegati | % di alleg. | N. frutti 2° cont. | % di allegagione | Media dell'allegagione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | × « Starking » . . . . . | 70 | 16 | 22,85 | 7 | 10,00 | 15,10 |
| 11 | × » . . . . . | 29 | 11 | 37,93 | 8 | 27,58 | |
| | **Prove di impollinazione sul «Black Ben Davis»** | | | | | | |
| 12 | × « Abbondanza » . . . . | 35 | 10 | 28,57 | 3 | 8,57 | 6,98 |
| 6 | × » . . . . | 40 | 13 | 32,50 | 8 | 20,00 | |
| 11 | × » . . . . | 55 | 9 | 16,36 | 7 | 12,72 | |
| 14 | × » . . . . | 185 | 11 | 5,94 | 4 | 2,16 | |
| 77 | × « Delicious » . . . . . | 79 | 14 | 17,72 | 9 | 11,39 | 16,52 |
| 79 | × » . . . . | 42 | 19 | 45,23 | 11 | 26,19 | |
| 207 | × « Imperatore » . . . . | 21 | 7 | 33,33 | 4 | 19,04 | 18,57 |
| 208 | × » . . . . | 49 | 19 | 38,77 | 9 | 18,36 | |
| | **Prove di impollinazione sulla «Blakestayman»** | | | | | | |
| 7 | × « Abbondanza » . . . . | 60 | 11 | 18,33 | 6 | 10,00 | 13,60 |
| 10 | × » . . . . | 39 | 7 | 17,94 | 4 | 10,25 | |
| 16 | × » . . . . | 26 | 8 | 30,76 | 7 | 26,92 | |
| 36 | × « Durello » . . . . . | 60 | 9 | 15,00 | 4 | 6,66 | 9,70 |
| 42 | × » . . . . | 43 | 7 | 16,27 | 6 | 13,95 | |
| 90 | × « Delicious » . . . . . | 74 | 19 | 25,67 | 11 | 14,86 | 20,73 |
| 91 | × » . . . . | 39 | 16 | 41,02 | 9 | 23,07 | |
| 92 | × » . . . . | 51 | 23 | 45,09 | 14 | 27,45 | |
| 24 | × « Commercio » . . . . | 66 | 14 | 21,21 | 7 | 10,60 | 12,12 |
| 36 | × » . . . . | 33 | 11 | 33,33 | 5 | 15,15 | |
| | **Prove di impollinazione sul «Campanino»** | | | | | | |
| 11 | × « Abbondanza » . . . . | 90 | 22 | 24,44 | 14 | 15,55 | 21,26 |
| 7 | × » . . . . | 101 | 31 | 30,69 | 19 | 18,81 | |
| 11 | × » . . . . | 73 | 36 | 49,31 | 16 | 21,91 | |
| 31 | × » . . . . | 51 | 29 | 56,86 | 18 | 35,29 | |
| 19 | × « Delicious » . . . . . | 65 | 30 | 46,15 | 9 | 13,84 | 22,41 |
| 24 | × » . . . . | 70 | 27 | 38,57 | 16 | 22,85 | |
| 93 | × » . . . . | 39 | 24 | 61,53 | 14 | 35,89 | |
| 70 | × « Imperatore » . . . . | 27 | 6 | 22,22 | 4 | 14,81 | 24,65 |
| 83 | × » . . . . | 39 | 18 | 46,15 | 11 | 28,20 | |
| 91 | × » . . . . | 80 | 33 | 41,25 | 21 | 26,25 | |
| | **Prove di impollinazione sulla «Cleopatra»** | | | | | | |
| 16 | × « Abbondanza » . . . . | 20 | 9 | 45,00 | 4 | 20,00 | 20,25 |
| 21 | × » . . . . | 34 | 12 | 35,29 | 6 | 17,64 | |
| 30 | × » . . . . | 25 | 7 | 28,00 | 6 | 24,00 | |

Continuaz.: *Tabella VII*

| Isol. N. | Rami con fiori isolati e impollinati con | N. dei fiori | N. frutti allegati | % di alleg. | N. frutti 2° cont. | % di allegagione | Media dell'allegagione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | × « Imperatore » . . . . | 43 | 16 | 37,20 | 9 | 20,93 | |
| 20 | × » . . . . | 19 | 7 | 36,84 | 3 | 15,78 | 20,18 |
| 29 | × » . . . . | 47 | 14 | 29,78 | 10 | 21,27 | |
| | Prove di impollinazione sul «Commercio» | | | | | | |
| 23 | × « Abbondanza » . . . . | 18 | 9 | 50,00 | 6 | 33,33 | |
| 14 | × » . . . . | 25 | 1 | 40,00 | 4 | 16,00 | |
| 27 | × » . . . . | 15 | 9 | 60,00 | 4 | 26,66 | |
| 19 | × » . . . . | 18 | 11 | 61,11 | 2 | 11,11 | |
| 26 | × » . . . . | 27 | 16 | 59,25 | 3 | 11,11 | 21,42 |
| 20 | × » . . . . | 34 | 14 | 41,17 | 7 | 20,58 | |
| 25 | × » . . . . | 27 | 5 | 18,51 | 5 | 18,51 | |
| 26 | × » . . . . | 21 | 11 | 52,38 | 5 | 23,80 | |
| 28 | × » . . . . | 25 | 16 | 64,00 | 9 | 36,00 | |
| 33 | × « Durello » . . . . . | 29 | 12 | 41,37 | 4 | 13,79 | |
| 71 | × » . . . . . | 32 | 14 | 43,75 | 7 | 21,87 | 18 |
| 39 | × « Delicious » . . . . | 74 | 27 | 36,48 | 11 | 14,86 | |
| 41 | × » . . . . | 19 | 4 | 21,05 | 3 | 15,78 | 16,09 |
| 94 | × » . . . . | 81 | 24 | 29,62 | 14 | 17,28 | |
| 162 | × « Imperatore » . . . . | 39 | 20 | 51,28 | 14 | 35,89 | |
| 167 | × » . . . . | 93 | 16 | 17,20 | 10 | 10,75 | 21,91 |
| 24 | × » . . . . | 46 | 19 | 41,30 | 15 | 32,60 | |
| | Prove di impollinazione su «Decio» | | | | | | |
| 39 | × « Imperatore » . . . . | 30 | 6 | 20,00 | 4 | 13,33 | |
| 41 | × » . . . . | 46 | 24 | 52,17 | 19 | 41,30 | 32,66 |
| 99 | × » . . . . | 74 | 30 | 40,54 | 26 | 35,13 | |
| 206 | × « Abbondanza » . . . . | 44 | 12 | 27,27 | 9 | 20,45 | |
| 207 | × » . . . . | 60 | 21 | 35,00 | 16 | 26,66 | 19,18 |
| 208 | × » . . . . | 84 | 18 | 21,42 | 11 | 13,09 | |
| | Prove di impollinazione su «Stark Delicious» | | | | | | |
| 81 | × « Abbondanza » . . . . | 25 | 5 | 20,00 | 3 | 12,00 | |
| 61 | × » . . . . | 30 | 7 | 23,33 | 5 | 16,66 | |
| 70 | × » . . . . | 45 | 7 | 15,55 | 7 | 15,55 | |
| 83 | × » . . . . | 35 | 3 | 8,57 | 2 | 5,71 | |
| 179 | × » . . . . | 25 | 7 | 28,00 | 4 | 16,00 | |
| 180 | × » . . . . | 146 | 47 | 32,19 | 16 | 10,95 | 12,32 |
| 77 | × » . . . . | 82 | 19 | 23,17 | 14 | 17,07 | |
| 274 | × » . . . . | 139 | 28 | 20,14 | 20 | 14,38 | |
| 275 | × » . . . . | 25 | 9 | 36,00 | 2 | 8,00 | |
| 73 | × » . . . . | 162 | 40 | 24,69 | 15 | 9,25 | |

Continuaz.: *Tabella VII*

| Isol. N. | Rami con fiori isolati e impollinati con | N. dei fiori | N. frutti allegati | % di alleg. | N. frutti 2° cont. | % di allegagione | Media dell'allegagione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | × « Imperatore » . . . . | 72 | 21 | 29,16 | 8 | 11,11 | |
| 14 | × » . . . . | 24 | 8 | 33,33 | 3 | 12,50 | |
| 19 | × » . . . . | 39 | 16 | 41,02 | 9 | 23,07 | |
| 23 | × » . . . . | 94 | 32 | 34,04 | 11 | 11,70 | 12,08 |
| 36 | × » . . . . | 72 | 19 | 26,38 | 12 | 16,66 | |
| 44 | × » . . . . | 186 | 47 | 25,26 | 18 | 9,67 | |
| 71 | × » . . . . | 51 | 9 | 17,64 | 4 | 7,84 | |
| 41 | × « Annurca » . . . . | 76 | 22 | 28,94 | 7 | 9,21 | |
| 42 | × » . . . . | 42 | 14 | 33,33 | 8 | 19,04 | |
| 76 | × » . . . . | 39 | 11 | 28,20 | 6 | 15,38 | 12,30 |
| 79 | × » . . . . | 25 | 7 | 28,00 | 2 | 8,00 | |
| 147 | × » . . . . | 78 | 12 | 15,38 | 9 | 11,53 | |
| 276 | × « York Imperial » . . . | 35 | 14 | 40,00 | 6 | 17,14 | |
| 277 | × » » . . . . | 47 | 16 | 34,04 | 3 | 6,38 | 9,87 |
| 19 | × » » . . . . | 80 | 24 | 30,00 | 7 | 8,75 | |
| 116 | × « Durello » . . . . . | 40 | 4 | 10,00 | 2 | 5,00 | 3,03 |
| 118 | × » . . . . . | 27 | 2 | 7,40 | 1 | 3,70 | |
| 121 | × » . . . . . | 32 | — | — | — | — | |
| 91 | × Rambour Franc » . . . | 60 | 3 | 5,00 | 1 | 1,66 | 2,81 |
| 93 | × » . . . . | 29 | 1 | 3,44 | 1 | 3,44 | |
| 94 | × » . . . . | 53 | 4 | 7,54 | 2 | 3,72 | |
| 30 | × « Richared » . . . . . | 66 | 1 | 1,51 | 1 | 1,51 | |
| 31 | × » . . . . | 48 | — | — | — | — | 1,369 |
| 34 | × » . . . . | 32 | 2 | 6,25 | 1 | 3,12 | |
| 26 | × « Starking » . . . . . | 146 | — | — | — | — | |
| 36 | × » . . . . . | 71 | 2 | 2,81 | — | — | — |
| 107 | × » . . . . . | 29 | — | — | — | — | |
| 66 | × « Stayman Winesap » . | 74 | 6 | 8,10 | 1 | 1,35 | |
| 68 | » » . . | 107 | — | — | — | — | 1,21 |
| 69 | × » » . . | 39 | 4 | 10,25 | 2 | 5,12 | |
| 70 | × » » . . | 26 | — | — | — | — | |
| 176 | × « Staymared » . . . . | 55 | 1 | 1,81 | — | — | |
| 178 | × » . . . . | 60 | 3 | 5,00 | 1 | 1,66 | 0,48 |
| 186 | × » . . . . | 93 | — | — | — | — | |

Prove di impollinazione sul «Durello»

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | × « Abbondanza » . . . . | 37 | 16 | 43,24 | 7 | 18,91 | |
| 13 | × » . . . . . | 80 | 12 | 15,00 | 9 | 11,25 | |
| 14 | × » . . . . . | 119 | 36 | 30,25 | 21 | 17,64 | 13,55 |
| 15 | × » . . . . . | 56 | 29 | 51,78 | 8 | 14,28 | |
| 16 | × » . . . . . | 120 | 38 | 31,66 | 14 | 11,66 | |
| 25 | × » . . . . . | 75 | 16 | 21,33 | 7 | 9,33 | |

Continuaz.: *Tabella VII*

| Isol. N. | Rami con fiori isolati e impollinati con | N. dei fiori | N. frutti allegati | % di alleg. | N. frutti 2° cont. | % di allegagione | Media dell'allegagione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 | × « Delicious » . . . . . | 65 | 16 | 24,61 | 5 | 7,69 | |
| 30 | × » . . . . . | 47 | 9 | 19,14 | 4 | 8,51 | 9,45 |
| 31 | × » . . . . . | 36 | 12 | 33,33 | 5 | 13,88 | |
| 32 | × « Rambour Franc » . . | 126 | 22 | 17,46 | 8 | 6,34 | |
| 33 | × » » . . . | 53 | 6 | 11,32 | 3 | 5,66 | 2,43 |
| 34 | × » » . . . | 25 | 1 | 4,00 | — | — | |
| | **Prove di impollinazione su «Gravenstein»** | | | | | | |
| 221 | × « Abbondanza » . . . . | 36 | 14 | 38,88 | 8 | 22,22 | |
| 222 | × » . . . . . | 59 | 21 | 35,59 | 16 | 27,11 | 24,15 |
| 223 | × » . . . . . | 83 | 30 | 36,14 | 19 | 22,89 | |
| 224 | × « Imperatore » . . . . | 41 | 2 | 4,87 | 1 | 2,43 | 2,43 |
| 225 | × « Delicious » . . . . . | 75 | 26 | 34,66 | 12 | 16,00 | |
| 226 | × » . . . . . | 40 | 11 | 27,50 | 7 | 17,50 | |
| 227 | × » . . . . . | 36 | 9 | 25,00 | 6 | 16,66 | 15,73 |
| 228 | × » . . . . . | 27 | 3 | 11,11 | 3 | 11,11 | |
| | **Prove di impollinazione su «Imperatore»** | | | | | | |
| 12 | × « Abbondanza » . . . . | 37 | 14 | 37,83 | 9 | 24,32 | |
| 13 | × » . . . . . | 103 | 34 | 33,00 | 23 | 22,33 | |
| 14 | × » . . . . . | 75 | 27 | 36,00 | 12 | 16,00 | |
| 15 | × » . . . . . | 206 | 56 | 27,18 | 39 | 18,93 | 17,8 |
| 16 | × » . . . . . | 66 | 11 | 16,66 | 9 | 13,63 | |
| 71 | × » . . . . . | 60 | 19 | 31,66 | 9 | 15,00 | |
| 72 | × » . . . . . | 79 | 16 | 20,25 | 11 | 13,92 | |
| 73 | × « Delicious » . . . . . | 191 | 64 | 33,50 | 33 | 17,27 | |
| 74 | × » . . . . . | 29 | 11 | 37,93 | 4 | 13,79 | |
| 75 | × » . . . . . | 72 | 29 | 40,27 | 10 | 13,88 | 15,78 |
| 81 | × » . . . . . | 107 | 18 | 16,82 | 16 | 14,95 | |
| 82 | × « Starking » . . . . . | 40 | 14 | 35,00 | 6 | 15,00 | |
| 83 | × » . . . . . | 62 | 20 | 32,25 | 8 | 12,90 | 13,72 |
| | **Prove di impollinazione su «Jonathan»** | | | | | | |
| 84 | × « Abbondanza » . . . . | 46 | 9 | 19,56 | 7 | 15,21 | |
| 85 | × » . . . . . | 105 | 14 | 13,33 | 10 | 9,52 | 10,79 |
| 86 | × » . . . . . | 25 | 4 | 16,00 | 2 | 8,00 | |
| 60 | × « Imperatore » . . . . | 49 | 7 | 14,28 | 5 | 10,20 | |
| 61 | × » . . . . . | 65 | 19 | 29,23 | 11 | 16,92 | |
| 62 | × » . . . . . | 27 | 5 | 18,51 | 3 | 11,11 | 15,20 |
| 63 | × » . . . . . | 122 | 39 | 31,96 | 21 | 17,21 | |
| 89 | × « Delicious » . . . . . | 41 | 11 | 26,82 | 7 | 17,07 | |
| 88 | × » . . . . . | 129 | 18 | 13,95 | 11 | 8,52 | 10,58 |

Continuaz.: *TABELLA VII*

| Isol. N. | Rami con fiori isolati e impollinati con | N. dei fiori | N. frutti allegati | % di alleg. | N. frutti 2° cont. | % di allegagione | Media dell'allegagione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Prove di impollinazione su «Melba»** | | | | | | |
| 40 | × «Abbondanza» | 70 | 27 | 38,57 | 12 | 17,14 | 19,60 |
| 41 | × » | 50 | 19 | 38,00 | 11 | 22,00 | |
| 42 | × » | 33 | 12 | 36,36 | 7 | 21,21 | |
| | **Prove di impollinazione su «Rambour Franc»** | | | | | | |
| 64 | × «Abbondanza» | 150 | 27 | 18,00 | 12 | 8,00 | 12,43 |
| 65 | × » | 75 | 21 | 28,00 | 10 | 13,33 | |
| 66 | × » | 115 | 30 | 26,08 | 18 | 15,65 | |
| 80 | × » | 30 | 7 | 23,33 | 6 | 20,00 | |
| 81 | × «Imperatore» | 86 | 18 | 20,93 | 11 | 12,79 | 14,84 |
| 82 | × » | 43 | 9 | 20,93 | 7 | 16,27 | |
| 30 | × » | 61 | 12 | 19,67 | 11 | 18,03 | |
| 31 | × » | 39 | 8 | 20,51 | 5 | 12,82 | |
| 32 | × «Delicious» | 120 | 15 | 12,00 | 7 | 5,60 | 10,20 |
| 33 | × » | 40 | 9 | 22,50 | 3 | 7,50 | |
| 94 | × » | 19 | 5 | 26,31 | 4 | 21,05 | |
| 95 | × » | 66 | 14 | 21,21 | 11 | 16,66 | |
| | **Prove di impollinazione su «Renetta del Canadà»** | | | | | | |
| 120 | × «Abbondanza» | 45 | 7 | 15,55 | 3 | 6,66 | 8,75 |
| 121 | × » | 90 | 12 | 13,33 | 9 | 10,00 | |
| 122 | × » | 76 | 11 | 14,47 | 6 | 7,89 | |
| 140 | × » | 29 | 5 | 17,24 | 3 | 10,34 | |
| 142 | × «Delicious» | 81 | 14 | 17,28 | 7 | 8,64 | 5,83 |
| 143 | × » | 64 | 14 | 21,87 | 4 | 6,25 | |
| 138 | × » | 33 | 4 | 12,12 | 1 | 3,03 | |
| 139 | × » | 62 | 11 | 17,74 | 2 | 3,22 | |
| 100 | × «Imperatore» | 65 | 21 | 32,30 | 13 | 20,00 | 15,00 |
| 101 | × » | 52 | 9 | 17,30 | 7 | 13,46 | |
| 103 | × » | 43 | 7 | 16,27 | 2 | 4,65 | |
| 40 | × » | 28 | 6 | 21,42 | 3 | 10,71 | |
| 41 | × » | 52 | 14 | 26,92 | 11 | 21,15 | |
| | **Prove di impollinazione su «Richared»** | | | | | | |
| 10 | × «Abbondanza» | 37 | 11 | 29,72 | 4 | 10,81 | 10,64 |
| 11 | × » | 64 | 13 | 20,31 | 7 | 10,93 | |
| 12 | × » | 39 | 7 | 17,94 | 6 | 15,38 | |
| 30 | × » | 88 | 16 | 13,18 | 8 | 9,09 | |
| 31 | × » | 35 | 9 | 25,71 | 3 | 8,57 | |

Continuaz.: *Tabella VII*

| Isol. N. | Rami con fiori isolati e impollinati con | N. dei fiori | N. frutti allegati | % di alleg. | N. frutti 2° cont. | % di allegagione | Media dell'allegagione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 32 | × « Imperatore » . . . . | 38 | 6 | 15,78 | 4 | 10,52 | |
| 33 | × » . . . . | 27 | 5 | 18,51 | 1 | 3,70 | 20,17 |
| 34 | × » . . . . | 21 | 5 | 23,80 | 2 | 9,52 | |
| 35 | × » . . . . | 28 | 19 | 21,59 | 16 | 18,18 | |
| 70 | × « Annurca » . . . . | 40 | 14 | 35,00 | 3 | 7,50 | |
| 71 | × » . . . . | 29 | 11 | 37,93 | 3 | 10,34 | 10,80 |
| 72 | × » . . . . | 23 | 6 | 26,08 | 4 | 17,39 | |
| 73 | × « Delicious » . . . . | 83 | — | — | — | — | |
| 74 | × » . . . . | 24 | — | — | — | — | 0,64 |
| 75 | × » . . . . | 48 | 2 | 4,16 | 1 | 2,08 | |
| | Prove di impollinazione su «Rosa Mantovana» | | | | | | |
| 25 | × « Abbondanza » . . . . | 51 | 9 | 17,64 | 8 | 15,68 | |
| 26 | × » . . . . | 176 | 39 | 22,15 | 26 | 14,77 | 15,22 |
| 27 | × » . . . . | 39 | 11 | 28,20 | 7 | 17,94 | |
| 28 | × » . . . . | 23 | 5 | 21,73 | 3 | 13,04 | |
| | Prove di impollinazione su «Scodellino» | | | | | | |
| 230 | × « Abbondanza » . . . . | 33 | 11 | 33,33 | 6 | 18,18 | |
| 231 | × » . . . . | 71 | 19 | 26,76 | 12 | 16,90 | 14,55 |
| 232 | × » . . . . | 54 | 10 | 18,51 | 5 | 9,25 | |
| 260 | × « Imperatore » . . . . | 80 | 24 | 30,00 | 10 | 12,50 | |
| 261 | × » . . . . | 48 | 11 | 22,91 | 7 | 14,58 | 12,19 |
| 262 | × » . . . . | 77 | 14 | 18,18 | 8 | 10,38 | |
| | Prove di impollinazione su «Starking» | | | | | | |
| 86 | × « Abbondanza » . . . . | 57 | 9 | 15,78 | 3 | 5,26 | |
| 87 | × » . . . . | 94 | 21 | 22,34 | 11 | 11,70 | |
| 88 | × » . . . . | 21 | 3 | 14,28 | 1 | 4,76 | 9,54 |
| 90 | × » . . . . | 24 | 8 | 33,33 | 3 | 12,50 | |
| 91 | × » . . . . | 45 | 11 | 24,44 | 5 | 11,11 | |
| 92 | × « Imperatore » . . . . | 63 | 19 | 30,15 | 8 | 12,69 | |
| 93 | × » . . . . | 104 | 26 | 25,00 | 11 | 10,57 | 10,37 |
| 19 | × » . . . . | 46 | 9 | 19,56 | 4 | 8,69 | |
| 20 | × » . . . . | 28 | 7 | 25,00 | 2 | 7,14 | |
| 21 | × « Commercio » . . . . | 33 | 11 | 33,33 | 4 | 12,12 | |
| 22 | × » . . . . | 61 | 18 | 29,50 | 10 | 16,39 | 13,10 |
| 44 | × » . . . . | 22 | 7 | 31,81 | 3 | 13,63 | |
| 45 | × » . . . . | 29 | 5 | 17,24 | 2 | 6,89 | |
| 46 | × « Delicious » . . . . | 72 | 2 | 2,77 | — | — | |
| 47 | × » . . . . | 44 | — | — | — | — | — |
| 48 | × » . . . . | 19 | — | — | — | — | |

Continuaz.: *Tabella VII*

| Isol. N. | Rami con fiori isolati e impollinati con | N. dei fiori | N. frutti allegati | % di alleg. | N. frutti 2° cont. | % di allegagione | Media dell'allegagione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Prove di impollinazione su «Stayman Winesap»** | | | | | | |
| 200 | × « Abbondanza » | 26 | 13 | 50,00 | 3 | 11,53 | |
| 201 | × » | 35 | 14 | 40,00 | 4 | 11,42 | |
| 202 | × » | 49 | 11 | 22,44 | 8 | 16,32 | |
| 83 | × » | 114 | 36 | 31,57 | 29 | 25,43 | |
| 84 | × » | 189 | 41 | 21,69 | 24 | 12,69 | 13,89 |
| 85 | × » | 312 | 56 | 17,94 | 38 | 12,17 | |
| 86 | × » | 55 | 12 | 21,81 | 9 | 16,36 | |
| 87 | × » | 43 | 16 | 37,20 | 11 | 25,58 | |
| 19 | × » | 85 | 23 | 27,05 | 9 | 10,58 | |
| 21 | × » | 78 | 11 | 14,10 | 2 | 2,56 | |
| 22 | × « Commercio » | 27 | 9 | 33,33 | 3 | 11,11 | |
| 23 | × » | 77 | 24 | 31,16 | 12 | 15,58 | 9,38 |
| 70 | × » | 65 | 9 | 13,84 | 2 | 3,07 | |
| 71 | × » | 44 | 11 | 25,00 | 3 | 6,81 | |
| 72 | × « Durello » | 70 | 12 | 17,14 | 5 | 7,14 | |
| 73 | × » | 119 | 23 | 19,32 | 16 | 13,44 | 12,55 |
| 74 | × » | 27 | 8 | 29,62 | 6 | 22,22 | |
| 130 | × » | 31 | 12 | 38,70 | 4 | 12,90 | |
| 131 | × « Jonathan » | 83 | 24 | 28,91 | 9 | 10,84 | 9,83 |
| 132 | × » | 39 | 10 | 25,64 | 3 | 7,69 | |
| 66 | × « Delicious » | 121 | 39 | 32,23 | 14 | 11,57 | |
| 67 | × » | 34 | 16 | 47,05 | 9 | 26,47 | 16,01 |
| 68 | × » | 41 | 11 | 26,82 | 8 | 19,51 | |
| 69 | × » | 35 | 19 | 54,28 | 6 | 17,14 | |
| 30 | × « Imperatore » | 19 | 3 | 15,78 | 1 | 5,26 | |
| 31 | × » | 73 | 24 | 32,87 | 11 | 15,06 | 12,93 |
| 32 | × » | 24 | 4 | 16,66 | 3 | 12,50 | |
| | **Prove di impollinazione su «Staymared»** | | | | | | |
| 7 | × « Abbondanza » | 35 | 18 | 51,42 | 6 | 17,14 | |
| 8 | × » | 41 | 16 | 39,02 | 5 | 12,19 | |
| 9 | × » | 36 | 14 | 38,88 | 4 | 11,11 | |
| 20 | × » | 85 | 11 | 12,94 | 3 | 3,52 | 11,11 |
| 21 | × » | 39 | 6 | 15,38 | 2 | 5,12 | |
| 22 | × » | 88 | 29 | 32,95 | 16 | 18,18 | |
| 10 | × « Imperatore » | 60 | 14 | 23,33 | 9 | 15,00 | |
| 11 | × » | 85 | 16 | 18,82 | 11 | 12,94 | |
| 12 | × » | 46 | 14 | 30,43 | 5 | 10,86 | 11,00 |
| 30 | × » | 39 | 7 | 17,94 | 6 | 15,38 | |
| 31 | × » | 72 | 12 | 16,66 | 4 | 5,55 | |
| 32 | × « Annurca » | 85 | 24 | 28,23 | 6 | 7,05 | |
| 33 | × » | 73 | 11 | 15,06 | 6 | 8,21 | 9,35 |
| 119 | × » | 22 | 4 | 18,18 | 2 | 9,9 | |
| 120 | × » | 173 | 44 | 25,43 | 19 | 10,98 | |
| 121 | × « Decio » | 55 | 7 | 12,72 | 3 | 5,45 | 5,90 |
| 122 | × » | 79 | 16 | 20,25 | 5 | 6,32 | |

Continuaz.: *Tabella VII*

| Isol. N. | Rami con fiori isolati e impollinati con | N. dei fiori | N. frutti allegati | % di alleg. | N. frutti 2° cont. | % di allegagione | Media dell'allegagione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 34 | × « Delicious » . . . . . | 75 | 12 | 16,00 | 6 | 8,00 | 10,50 |
| 35 | × » . . . . . | 67 | 12 | 17,91 | 7 | 10,44 | |
| 36 | × » . . . . . | 56 | 14 | 25,00 | 8 | 14,28 | |
| 37 | × » . . . . . | 21 | 4 | 19,04 | 2 | 9,52 | |
| | Prove di impollinazione su «Turley» | | | | | | |
| 38 | × « Abbondanza » . . . . | 70 | 16 | 22,85 | 4 | 5,71 | 14,14 |
| 39 | × » . . . . | 53 | 18 | 33,96 | 11 | 20,75 | |
| 40 | × » . . . . | 24 | 3 | 12,50 | 3 | 12,50 | |
| 14 | × » . . . . | 88 | 22 | 25,00 | 16 | 18,18 | |
| 15 | × « Imperatore » . . . . | 66 | 9 | 13,63 | 1 | 1,51 | 5,30 |
| 16 | × » . . . . | 39 | 7 | 17,94 | 4 | 10,25 | |
| 24 | × » . . . . | 27 | 3 | 11,11 | 2 | 7,40 | |
| 24 | × « Delicious » . . . . . | 124 | 31 | 25,00 | 20 | 16,12 | 14,70 |
| 25 | × » . . . . . | 33 | 6 | 18,18 | 5 | 15,15 | |
| 26 | × » . . . . . | 72 | 11 | 15,27 | 9 | 12,50 | |
| | Prove di impollinazione su «Winter Winesap» | | | | | | |
| 40 | × « Abbondanza » . . . . | 65 | 12 | 18,46 | 6 | 9,23 | 11,30 |
| 41 | × » . . . . | 59 | 7 | 11,86 | 2 | 3,38 | |
| 42 | × » . . . . | 118 | 26 | 22,03 | 14 | 11,86 | |
| 70 | × » . . . . | 35 | 9 | 25,71 | 7 | 20,00 | |
| 71 | × » . . . . | 73 | 18 | 24,65 | 11 | 15,06 | |
| 72 | × « Rambour Franc » . . | 29 | 1 | 3,44 | — | — | — |
| 73 | × » » . . | 74 | — | — | — | — | |
| 160 | × » » . . | 36 | — | — | — | — | |
| 161 | × « Imperatore » . . . . | 75 | 9 | 12,00 | 2 | 2,66 | 13,70 |
| 162 | × » . . . . | 122 | 27 | 22,13 | 24 | 19,67 | |
| 74 | × » . . . . | 25 | 6 | 24,00 | 6 | 24,00 | |
| 75 | × » . . . . | 18 | 2 | 11,11 | 1 | 5,55 | |
| 43 | × « Delicious » . . . . . | 23 | 6 | 26,08 | 4 | 17,39 | 14,60 |
| 44 | × » . . . . . | 41 | 10 | 24,39 | 7 | 17,07 | |
| 45 | × » . . . . . | 79 | 62 | 15,18 | 10 | 12,65 | |
| | Prove di impollinazione su «York Imperial» | | | | | | |
| 200 | × « Abbondanza » . . . . | 70 | 6 | 8,57 | 5 | 7,14 | 12,00 |
| 201 | × » . . . . | 76 | 16 | 21,05 | 12 | 15,78 | |
| 202 | × » . . . . | 51 | 10 | 19,60 | 6 | 11,76 | |
| 50 | × » . . . . | 36 | 7 | 19,44 | 5 | 13,88 | |
| 51 | × « King David » . . . . | 65 | 15 | 23,07 | 1 | 15,38 | 15,38 |
| 52 | × « Rambour Franc » . . | 80 | 14 | 17,50 | 6 | 7,50 | 7,50 |
| 73 | × « Delicious » . . . . . | 65 | 10 | 15,38 | 8 | 12,30 | 21,6 |
| 74 | × » . . . . | 37 | 12 | 32,43 | 7 | 18,91 | |
| 75 | × » . . . . | 119 | 40 | 33,61 | 33 | 27,73 | |
| 76 | × « Starking » . . . . . | 92 | 26 | 28,26 | 22 | 23,91 | 24,1 |

RIASSUNTO

La tecnica della ricerca seguìta per la determinazione dell'autocompatibilità nel melo (grandi isolatori, gabbie, sacchi di tela, di garza fitta, sacchi di cellofane, di carta, sacchetti, zaffi di vaselina) è esposta con varie considerazioni; quindi sono indicate le osservazioni sui pistilli e sugli stami di diverse razze di melo. Sono risultate autoincompatibili le razze: « Abbondanza », « Annurca », « Black Arkansas », « Black Ben Davis », « Blakestayman », « Campanino », « Cleopatra », « Commercio », « Cusset », « Decio », « Delicious », « Stark Delicious », « Gravenstein », « Renetta del Canadà », « Richared », « Rosa Mantovana », « Scodellino », « Starking », « Stayman Winesap », « Staymared », « Turley », « Winter Winesap ». Sono risultate parzialmente autocompatibili e variabili (autoincompatibili) le razze « Durello », « Imperatore », « Jonathan », « Melba », « Rambour Franc », « Rome Beauty » e « York Imperial ».

***SUMMARY***

STUDIES AND RESEARCHES ON THE FLOWER AND FRUIT BIOLOGY OF THE APPLE IN THE FERRARA PROVINCE. IV.

by Nino Breviglieri

The technique of the research executed for the determination of the auto-compatibility of the apple (the great insulators, cages, cloth thick gauze, cellophane and paper sacks, small sacks, vaseline stoppers) is expose with various considerations; after this the observations are indicated on the pistils and on the stamens of various varieties of apple. The following varieties proved to be auto-incompatible: 'Abbondanza', 'Annurca', Black Arkansas, Black Ben Davis, Blakestayman, 'Campanino', 'Cleopatra', 'Commercio', Cusset, 'Decio', Delicious, Gravenstein, 'Renetta del Canadà', Richared, 'Rosa Mantovana', 'Scodellino', Starking, Stayman Winesap, Staymared, Turley, Winter Winesap. The following varieties are deemed partially auto-incompatible and variable: 'Durello', 'Imperatore', Jonathan, 'Melba', Rambour Franc, Rome Beauty and York Imperial.

Ricevuto il 20 settembre 1952.

STAZIONE SPERIMENTALE
DI FRUTTICOLTURA E DI AGRUMICOLTURA
(Direttore: Gaetano Ruggieri)
ACIREALE

Vincenzo Bòttari e Paolo Spina

# LE VARIETÀ DI OLIVO COLTIVATE IN SICILIA

## Parte II *

### *B.* — Varietà di media diffusione

N. 1. — **"Zaituna"** (tav. VIII)

Area di diffusione e sinonimia. — È diffusa esclusivamente in provincia di Siracusa.

Col nome di « Zaituna », che in arabo significa olivo, predomina per il 90-95 % nei comuni di Siracusa, Floridia, Canicattini e nella zona marittima del territorio di Noto mentre è rappresentata per il 2-3 % negli oliveti di Avola. A Rosolini, dove figura per il 2-3 %, è denominata « Virdisi », unitamente alla « Nocellara Etnea »; e ad Augusta e Sortino (2-5 %) « Siracusana ».

Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento pendulo (*c*).
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo acuto (*b*).
*C*) Internodi di lunghezza molto variabile (*a, b*).

2) Foglia

*A*) Pagina superiore della lamina: tomentosa (*b*).
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: presente (*b*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: presente (*b*), iponastica (*aa*).
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm 67,42
larghezza = mm 9,12
Rapporto (L:l) = 7,39
indicano foglia lunga e stretta (*d*).
*F*) Nervatura principale lievemente depressa rispetto al piano dei lembi fogliari (*b*).

* Per la parte I del presente lavoro, vedi questi *Annali*, 1953, n. s., vol. VII, num. 3.

3) Drupa

*A*) Forma ovoidale (*b*) con R = 1,40, ma a superficie molto irregolare.
Asse longitudinale = mm 30,92
Asse trasversale = mm 22,05

*B*) Parte apicale piramidale (*c*), fortemente mammellonata (*aa*), spostato rispetto all'asse longitudinale (*aaa*).

*C*) Base larga quasi troncata (*a*).

*D*) Cavità peduncolare profonda (*b*).

*E*) Lenticelle sul frutto immaturo: ben visibili (*a*), rilevate (*aa*), grandi (*aaa*) e sparse (*bbbb*).

*F*) Lenticelle sul frutto maturo: ben visibili (*a*), non rilevate (*bb*), grandi (*aaa*) e sparse (*bbbb*).

*G*) Rilievi longitudinali prima della completa maturità: presenti (*b*) in numero di quattro di cui due più evidenti.

*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).

*I*) Colore della drupa avanti la maturità: verde intenso (*a*).

*L*) Colore della drupa a maturità: violaceo (*b*).

*M*) Massimo diametro trasversale spostato verso la base (*a*).

*N*) Drupe grosse o molto grosse (in 1 kg sono contenute da 150 a 250 drupe).

4) Endocarpo

*A*) Forma ellittica (*b*) con R = 1,87
Asse longitudinale = mm 17,02
Asse trasversale = mm 9,06

*B*) Sezione trasversale ellittica (*b*) con R = 1,10.

*C*) Massimo diametro trasversale spostato verso la base (*a*).

*D*) Superficie rugosa (*b*).

*E*) Solchi fibrovascolari profondi (*b*), minore di 7 (*aa*), limitati alla parte basale dell'endocarpo (*ccc*).

*F*) Base troncata (*a*), qualche volta tondeggiante.

*G*) Apice largo (*a*), mucronato (*aa*) e quasi dritto (*aaa*).

*H*) Linea di sutura molto evidente (*c*).

## Caratteri bio-agronomici

La produzione di questa varietà è quasi totalmente destinata all'industria per la preparazione di olive verdi in salamoia e, nonostante sia a maturazione tardiva, è raccolta a questo scopo molto presto, prima che abbia inizio l'invaiatura.

Soltanto le drupe di pezzatura ridotta o quelle bacate vengono utilizzate per l'estrazione dell'olio.

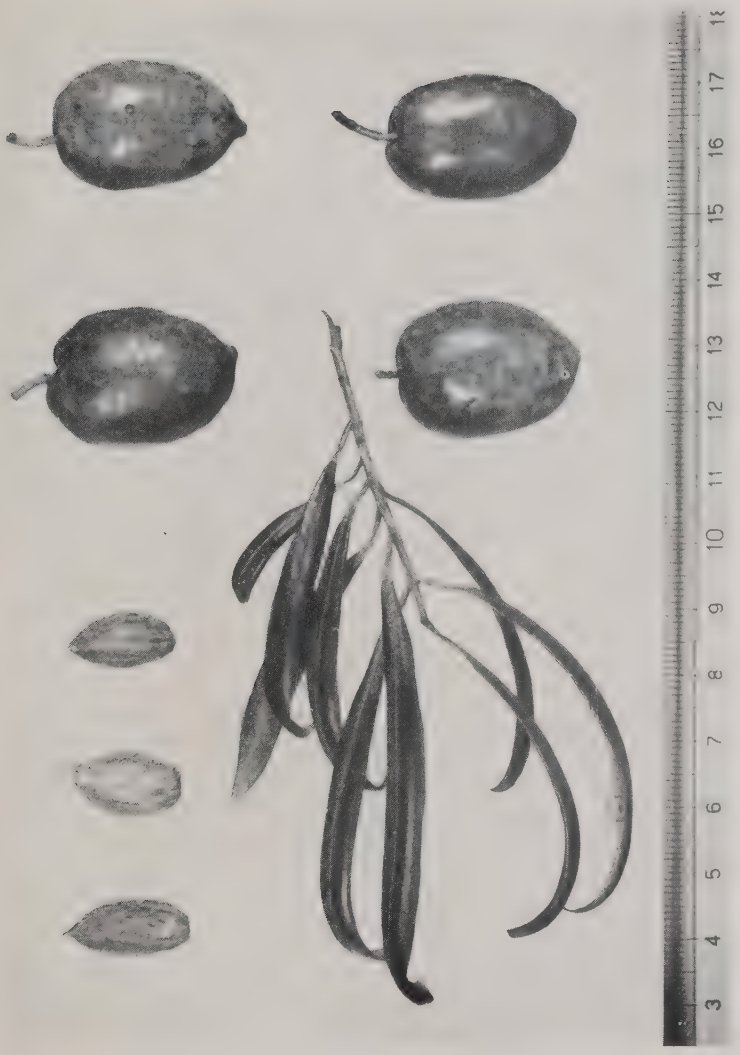
La resa in polpa è dell'86 %, quella in olio varia dal 15 al 20 %.

Ha uno sviluppo vigoroso e raggiunge dimensioni veramente eccezionali sia in pianura che in collina.

Dimostra un'ottima resistenza al cicloconio, un po' meno alla rogna. Per la elevata consistenza della polpa è colpita dalla mosca meno di altre varietà.

Va in produzione generalmente ad anni alterni.

Per autofecondazione produce soltanto drupe di dimensioni ridotte ed uguale comportamento ha dimostrato se impollinata con « Moresca ». Al contrario, se impollinata con « Nocellara Etnea », « Ogliarola Messinese » e « Biancolilla » sviluppa drupe di grandezza normale. Come impollinatrice si preferisca la « Nocellara Etnea » per l'affinità produttiva ed ambientale (24).



«Zaituna»

Fig. 2. – Pianta di « Zaituna », dal portamento maestoso.

Descrizione morfologica riassuntiva

Pianta maestosa (fig. 2) con portamento pendulo a denso fogliame e giovani rametti sottili.

Foglia stretta e di media lunghezza, quasi sempre ricurva (iponastica) e con lembi ripiegati (tegenti).

Drupa grossa di colore verde intenso, di forma molto irregolare. Base della drupa larga sulla quale sembra svilupparsi un prisma terminante nella parte apicale a piramide per quattro rilievi o spigoli che si sviluppano longitudinalmente dall'apice dividendo la drupa in quattro facce triangolari. Due dei suddetti spigoli sono meno accentuati. L'apice termina con un umbone molto pronunziato dal caratteristico aspetto di capezzolo. Le lenticelle sono ben evidenti sul frutto immaturo, rilevate, grandi e sparse.

Endocarpo a superficie rugosa ma con pochi solchi, profondi limitatamente alla parte basale. Linea di sutura ben evidente. Base troncata ed apice largo munito di forte mucrone.

## N. 2. — **"Minuta"** (tav. IX)

Area di diffusione e sinonimia. — Il suo centro di coltura si trova nella zona montuosa del Peloritani, in territorio di Naso, Castell'Umberto, Ficarra, Sinagra, Raccuia, S. Angelo di Brolo, con una prevalenza del 95 %.

Sempre in provincia di Messina si riscontra a Capo d'Orlando, Gioiosa e Brolo con una diffusione del 30 % e ancora, in percentuali minime, negli oliveti di Patti, Barcellona, Castroreale e Milazzo.

Dovunque è indicata col nome di « Minuta » per le drupe che, rispetto a quelle grosse dell'« Ogliarola Messinese » e a quelle medie della « Santagatese », si distinguono per la loro piccolezza. Fa eccezione la zona di S. Agata e S. Fratello, dove se ne trovano solo piante sparse col sinonimo di « Mezza-oliva », essendo la sua grossezza la metà circa della varietà colà predominante: la « Santagatese ». Da G. Caruso (15) è stata denominata « Nasitana », essendo Naso il suo più importante centro colturale.

Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento espanso (*a*), ma con giovani rametti penduli (*c*) e molto lunghi.
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo retto (*a*) o quasi ottuso.
*C*) Internodi mediamente lunghi (*b*).

2) Foglia

*A*) Pagina superiore glabra (*a*) di colore verde lucente.
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: presente (*b*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: generalmente presente (*b*) e verso l'alto (*bb*), foglia epinastica.
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm 58,16
larghezza = mm 14,30
Rapporto (L : l) = 4,06
indicano foglia breve e larga (*a*).
*F*) Nervatura principale lievemente depressa rispetto al piano dei lembi fogliari (*b*).

3) Drupa

*A*) Forma ovoidale (*b*) con R = 1,33

Asse longitudinale = mm 18,78
Asse trasversale = mm 14,03

*B*) Parte apicale arrotondata (*a*), non mammellonata (*bb*), e non spostata rispetto all'asse longitudinale (*bbb*).
*C*) Base arrotondata (*b*).
*D*) Cavità peduncolare superficiale (*a*).
*E*) Lenticelle non visibili sul frutto immaturo (*c*).
*F*) Lenticelle non visibili sul frutto maturo (*c*).
*G*) Rilievi longitudinali: assenti (*a*).
*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).
*I*) Colore della drupa avanti la maturità: verde pallido (*b*).
*L*) Colore della drupa a maturità: nero corvino (*d*).
*M*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*N*) Fruttificazione a grappolo con drupe piccole (*a*) (in 1 kg sono contenute da 450 a 600 drupe).

4) Endocarpo

*A*) Forma alquanto ellittica (*b*) con R = 1,92

Asse longitudinale = mm 14,25
Asse trasversale = mm 7,42

«Minuta»

*B*) Sezione trasversale circolare (*a*), R = 1,02.
*C*) Massimo diametro trasversale spostato lievemente verso l'apice (*c*).
*D*) Superficie liscia (*a*).
*E*) Fasci fibrovascolari superficiali (*a*) da 6 a 7 (*aa*), quasi tutti raggruppati lungo la linea di sutura (*bbb*).
*F*) Base lievemente acutata (*c*).
*G*) Apice largo (*a*), munito di breve e tozzo mucrone (*aa*), dritto (*aaa*).
*H*) Linea di sutura indistinta (*a*).

Caratteri bio-agronomici

È l'unica varietà a frutto piccolo che vanta, in Sicilia, una certa diffusione ed è utilizzata esclusivamente per l'estrazione dell'olio. La resa (12-15 %) è molto inferiore a quella delle altre varietà della zona (« Ogliarola Messinese » e « Santagatese »), ma l'olio che se ne ricava è della migliore qualità.

Va in produzione annualmente e si adatta molto bene in zone montane o di alta collina, prediligendo clima ad elevata piovosità ed esposizione a tramontana. Data la bassa resa in olio la sua coltura va contraendosi anche nelle zone montane e si tenta di sostituirla con varietà a drupa più grossa ed a resa più elevata.

In prove di autofecondazione è risultata decisamente autosterile, ma impollinata con la « Santagatese » e la « Pizzutella » ha dato allegagioni superiori a quelle dei rami controllo. Con l'« Ogliarola Messinese » esiste intersterilità.

Presenta straordinaria ricchezza in polline e potrebbe quindi essere presa in considerazione quale impollinatrice di varietà di maggior pregio. Allo stato attuale delle conoscenze possiamo consigliarla solo come impollinatrice della « Santagatese » (24).

Descrizione morfologica riassuntiva

Pianta di grande vigore a portamento espanso, ma con giovani rametti penduli inseriti ad angolo retto.

Foglia breve e larga, generalmente tegente ed epinastica, con pagina superiore glabra, di colore verde lucente.

Drupa ovoidale arrotondata all'apice ed alla base, di pezzatura inferiore alla media, fruttificazione a grappolo, lenticelle non visibili nemmeno prima della maturazione.

Endocarpo ovoidale a superficie liscia, con pochi e superficiali solchi fibrovascolari (da 6 a 7), ingrossato verso la parte apicale munita di breve mucrone.

## N. 3. — **"Biancolilla"** (tav. X)

Area di diffusione e sinonimia. — È diffusa un po' ovunque nella Sicilia centro-orientale con sinonimi diversi, ma senza essere decisamente predominante in alcun centro olivicolo; ed è varietà differente dalla « Buscionetto » di Trapani che in provincia di Agrigento è spesso chiamata « Biancolilla » o « Biancuzza ».

In provincia di Catania è conosciuta come « Biancolilla » a Caltagirone (10 %) e Grammichele (1 %), come « Siracusana » a Scordia (15 %) e Militello (5 %), come « Signura » a Motta S. Anastasia (1 %), come « Marmurina » a Bronte (3 %).

In provincia di Caltanissetta è chiamata « Biancuzza » a Niscemi 3 %, Mazzarino 4 %, a Butera 6 %, a Gela 5 %, e « Giarraffa » a Caltanissetta 5-10 %.

In provincia di Enna si identifica con la « Jancuzza » di Regalbuto 50 % e di Piazza Armerina 10 %, la « Rizza » di Nissoria 20 % e Leonforte 4 %, la « Gaetana » di Nicosia 60 %, la « Giarraffa » o « Bianchetta » di Petraperzia 40 %, la « Bruscarinu » di Barrafranca e la « Ugliara » di Enna 30 %.

In provincia di Siracusa si trova coltivata col nome di « Biancolilla » a Francofonte 20 %, a Lentini, Carlentini 1-2 %, nella frazione Brùcoli di Augusta 2,5 %, a Sortino 2 %, a Rosolini 1 %; e col nome di « Imperialidda » a Siracusa, Floridia 1 %, Melilli 2 %, Augusta 2 %.

In provincia di Palermo è stata trovata solo in territorio di Castelbuono, col nome di « Napoletana » 25 % * mentre la varietà coltivata col nome di « Janculidda » a Misilmeri, Ventimiglia, Bagheria si identifica con la « Buscionetto » di Trapani.

Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento non ben definito (*d*) piuttosto assurgente.
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo acuto (*b*).
*C*) Internodi mediamente lunghi (*b*).

2) Foglia

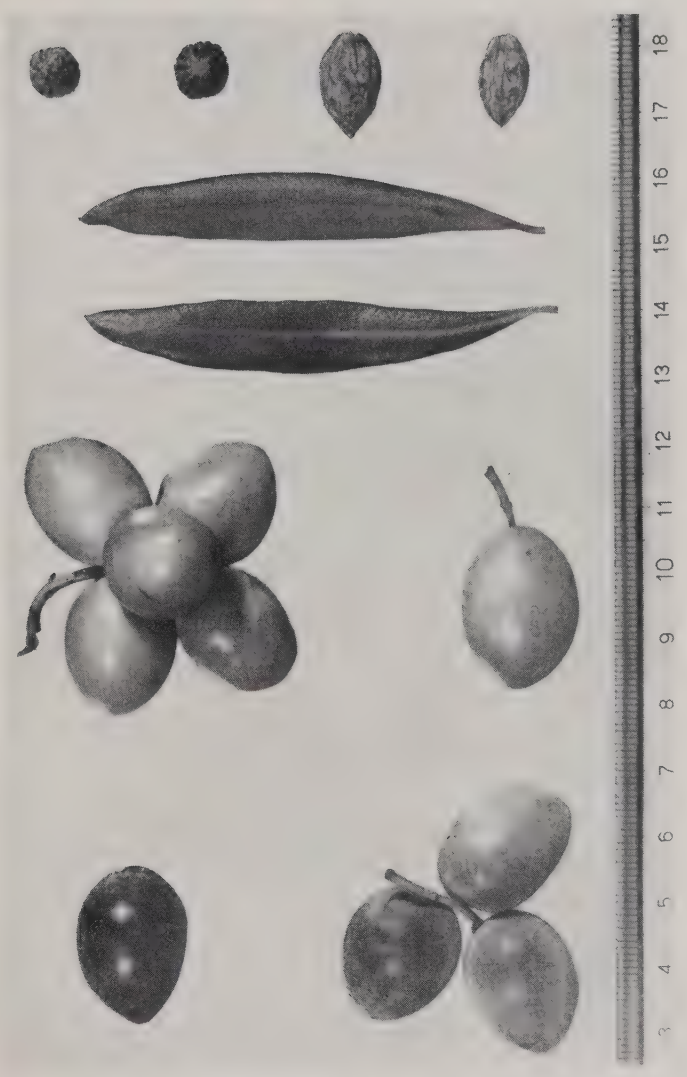
*A*) Pagina superiore poco tomentosa (*b*) di colore verde cupo.
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: nulla (*a*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: nulla (*a*).
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm 61,98
larghezza = mm 10,58
Rapporto (L:l) = 5,85
indicano foglia stretta e alquanto breve (*b*).
*F*) Nervatura principale sullo stesso piano dei lembi fogliari (*a*).

3) Drupa

*A*) Forma sferoidea (*a*) con R = 1,24
Asse longitudinale = mm 24,72
Asse trasversale = mm 19,78
*B*) Parte apicale perfettamente conica (*b*), non mammellonata (*bb*), lievemente spostata rispetto all'asse longitudinale (*bbb*).
*C*) Base arrotondata (*b*).
*D*) Cavità peduncolare superficiale (*a*).
*E*) Lenticelle sul frutto immaturo; poco visibili (*b*), non rilevate (*bb*), piccole (*bbb*), sparse (*bbbb*).
*F*) Lenticelle sul frutto invaiato: ben visibili (*a*) di colore giallo, non rilevate (*bb*), piccole (*bbb*), sparse (*bbbb*).
*G*) Rilievi longitudinali: assenti (*a*).
*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).

---

* L'appellativo di « Napoletana » a Castelbuono e quello di « Gaetana » a Nicosia, territorio limitrofo, fa sospettare sia stata introdotta, in tempi remoti, dalla Campania in dette contrade e da qui diffusa in altre zone della Sicilia.




«Biancolilla»

*I*) Colore della drupa avanti la maturità: verde pisello chiarissimo con sfumature giallo-paglierino (*c*).

*L*) Colore della drupa a maturità: rosa-violaceo con sfumature gialle (*a*).

*M*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).

*N*) Drupe di media grossezza, talvolta piccole, raramente grosse (in 1 kg entrano da 300 a 400 drupe).

4) Endocarpo

*A*) Forma tra ovoide ed ellittica (*b-c*) con R = 1,80
Asse longitudinale = mm 15,85
Asse trasversale = mm 8,80

*B*) Sezione trasversale quasi circolare (*a*), R = 1,07.

*C*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).

*D*) Superficie molto rugosa (*b*).

*E*) Solchi fibrovascolari profondi (*b*) da 8 a 9 (*bb*), raggruppati nei pressi della linea di sutura (*bbb*).

*F*) Base tondeggiante (*b*).

*G*) Apice largo (*a*), mucronato (*aa*), e dritto (*aaa*).

*H*) Linea di sutura poco evidente (*b*), perchè ugualmente profonda agli altri solchi.

Caratteri bio-agronomici

È varietà utilizzata esclusivamente per l'estrazione dell'olio. Dà una resa bassa (11-15 %), ma un olio molto chiaro e di ottima qualità.

La polpa è poco consistente e rappresenta l'85,4 % della intera drupa.

Produce generalmente ad anni alterni, ma nell'annata di produzione carica eccezionalmente.

In alta collina e in montagna trova l'ambiente più idoneo al suo sviluppo e resiste abbastanza bene al cicloconio, poco alla rogna.

Da prove di autofecondazione risulta parzialmente autofertile, ma ai fini pratici, l'allegagione è notevolmente incrementata dalla impollinazione incrociata con « Moresca » e « Zaituna ». Impollinata con « Nocellara Etnea », « Tonda Iblea » e « Ogliarola Messinese » dà, come nei rami autoimpollinati, allegagioni trascurabili (24).

Descrizione morfologica riassuntiva

Pianta di grande vigore a portamento non ben definito.

Foglia piana e dritta, stretta e piuttosto breve, poco tomentosa, di colore verde scuro molto intenso.

Drupa media o piccola (sulle piante cariche) di forma ovoidale-conica, di colore verde pisello chiarissimo con sfumature giallo-paglierino avanti la maturità, giallo rosato all'inizio della invaiatura e rosa-violaceo a maturità. Lenticelle appena visibili prima dell'invaiatura, piccole e molto distanziate tra loro, di colore giallo sono meglio visibili all'inizio dell'invaiatura.

Endocarpo quasi ovoide, a larga base e parte apicale conica e mucronata, a superficie molto rugosa, con 8-9 solchi profondi non uniformemente distribuiti.

## N. 4. — **" Buscionetto "** o « Biancolilla Caltabellottese » (tav. XI)

Area di diffusione e sinonimia. — La sua diffusione è limitata alla Sicilia occidentale.

In provincia di Trapani, dove rappresenta solo il 10 % rispetto alle altre varietà, è denominata « Buscionetto » a Trapani, Marsala, Mazara

del Vallo, Salemi e Partanna, « Carbucia » a Castelvetrano, « Palummara » o « Palummina » a Castellammare del Golfo, « Jancuzza » a S. Ninfa.

In provincia di Agrigento, invece, è diffusa sino al 70-80 %, a Ribera e Calamonaci, per il 60 % a Caltabellotta, per il 50 % a Burgio, Lucca Sicula e Villafranca di Sicilia, per il 30 % a Cianciana, Sambuca di Sicilia e S. Margherita Bèlice, per il 10 % a Bivona e Sciacca, per il 5 % ad Alessandria della Rocca, con l'unico sinonimo di « Bianculidda » o « Janculidda ».

In provincia di Palermo sempre col nome di « Janculidda » si riscontra a Misilmeri, Ventimiglia di Sicilia, Bagheria e S. Flavia, senza superare il 10 % di diffusione.

### Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento non ben definito (*d*).
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo acuto (*b*).
*C*) Internodi mediamente lunghi (*b*).

2) Foglia

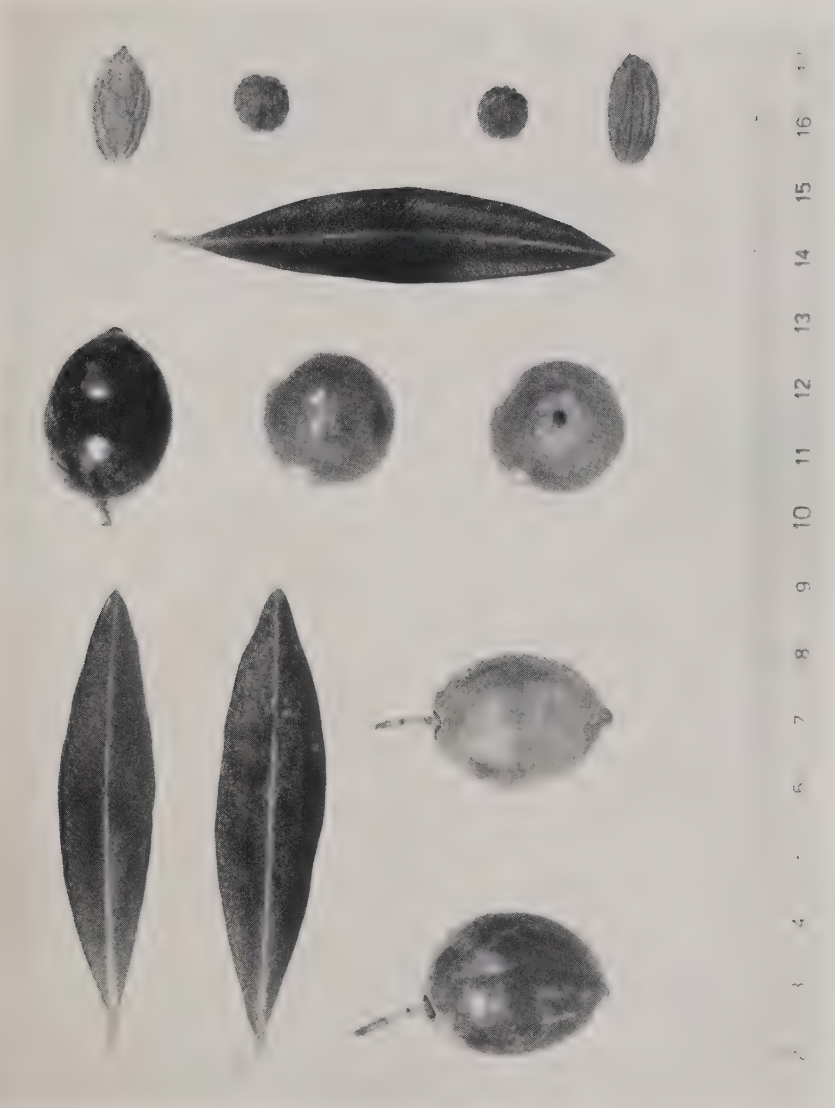
*A*) Pagina superiore tomentosa (*b*).
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: presente (*b*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: nulla (*a*).
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm 54,80
larghezza = mm 12,16
Rapporto (L : l) = 4,50
indicano foglia breve e stretta (*b*).
*F*) Nervatura principale sullo stesso piano dei lembi fogliari (*a*).

3) Drupa

*A*) Forma ovoidale (*b*) con R = 1,32

Asse longitudinale = mm. 24,17
Asse trasversale = mm 18,21

*B*) Parte apicale arrotondata (*a*), mammellonata (*aa*), spostata rispetto all'asse longitudinale (*aaa*).
*C*) Base arrotondata (*b*).
*D*) Cavità peduncolare superficiale (*a*) con bordo irregolare per la presenza di due prominenze.
*E*) Lenticelle sul frutto immaturo: visibili (*a*), leggermente in rilievo (*aa*), piuttosto grandi (*aaa*) e molto rade (*bbbb*).
*F*) Lenticelle sul frutto maturo: non visibili (*c*).
*G*) Rilievi longitudinali: assenti (*a*).
*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).
*I*) Colore della drupa prima della maturità: verde pallido (*b*).
*L*) Colore della drupa a maturità: rosso vinoso (*d*).
*M*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*N*) Drupe di media grossezza (*b*) (in 1 kg sono contenute da 300 a 450 drupe).



«Buscionetto» (o «Biancolilla Caltabellottese»)

4) Endocarpo

*A)* Forma ellittica (*b*), R = 1,94.

Asse longitudinale = mm 16,34
Asse trasversale = mm 8,38

*B)* Sezione trasversale circolare (*a*), R = 1,00.
*C)* Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*D)* Superficie rugosa (*b*).
*E)* Solchi fibrovascolari profondi (*b*) da 7 a 9 (*bb*) e raggruppate lungo la linea di sutura (*bbb*).
*F)* Base tondeggiante (*b*).
*G)* Apice largo (*a*), provvisto di breve e largo mucrone (*aa*), generalmente dritto (*aaa*).
*H)* Linea di sutura poco evidente (*b*) perchè ugualmente profonda agli altri solchi.

Caratteri bio-agronomici

Possiede larga plasticità di adattamento. È coltivata di preferenza nelle zone di alta collina e piuttosto umide, ma si comporta bene anche in zone decisamente aride, con tendenza a produrre annualmente.

È esclusivamente utilizzata per l'estrazione dell'olio, che risulta chiaro e ben conservabile. La resa, non elevata, varia dal 16 al 23 %.

Dimostra buona resistenza alla rogna, al cicloconio ed alla fumaggine.

Non si hanno dati sulla sua biologia fiorale.

Descrizione morfologica riassuntiva

Pianta di sviluppo regolare con rametti ad internodi non molto lunghi e foglie ravvicinate.

Foglia stretta e breve, tomentosa e con lembi ripiegati.

Drupa di media grossezza, di forma ovoidale, di colore verde pallido prima della maturità, rosso-vinoso a maturità. Lenticelle, molto rade, piuttosto grandi ed appena in rilievo sul frutto immaturo. Apice mammellonato e spostato rispetto all'asse longitudinale. Base con due prominenze attorno alla cavità peduncolare.

Endocarpo ellittico a sezione trasversale circolare, superficie rugosa solcata da 7 e qualche volta 9 solchi piuttosto profondamente, apice largo e base tondeggiante.

## N. 5. — **"Giarraffa"** (tav. XII)

Area di diffusione e sinonimia. — Nonostante che, nei diversi centri olivicoli siciliani, si senta nominare piuttosto frequentemente l'oliva « Giarraffa », la coltivazione della varietà che stiamo per descrivere sotto questo nome è piuttosto esigua e limitata a determinate zone della Sicilia occidentale e centrale.

Col nome di « Giarraffa » ed in percentuali variabili dall'1 al 5 % è diffusa:

in provincia di Agrigento: a Burgio, Lucca sicula, Villafranca di Sicilia, Calamonaci, Caltabellotta, Sambuca di Sicilia, S. Margherita Bèlice, Montevago, Sciacca, Ribera, Ravanusa;

in provincia di Trapani: a Trapani, Castelvetrano, S. Ninfa, Salemi, Partanna;

in provincia di Caltanissetta: a Mazzarino, Niscemi, Butera;

in provincia di Enna: a Leonforte, Nicosia, Nissoria.

A Menfi e Bivona (provincia di Agrigento) e a Misilmeri (provincia di Palermo) è invece chiamata « Pizzu di Corvu »; ad Alessandria della Rocca (provincia di Agrigento), a Carini, Terrasini e Partinico (provincia di Palermo), ad Alcamo e Castellammare del Golfo (provincia di Trapani) con un appellativo poco decente: « Cacata di Ciocca » (= di Chioccia).

Si faccia dunque attenzione, giacchè in tutte le altre provincie ed in altri centri sopra non elencati delle provincie di Caltanissetta e di Enna l'appellativo « Giarraffa » è soltanto sinonimo secondario di altre varietà a frutto grosso (« Tonda Iblea », « Ogliarola Messinese », ecc.) e non riguarda la vera « Giarraffa », già ricordata da F. Cupani (14) sin dal 1696: « Olea sativa, nigris fructibus, omnibus majoribus, ac pinguioribus, partim turbinatis, partim rotundis. Vulgo oliva Giarraffa ».

Con lo stesso nome è sommariamente descritta da G. Caruso (15) che indica, quali centri più importanti di coltura, le alte colline di Chiusa Sclafani e Giuliana.

### Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento non ben definito (*d*), con sviluppo modesto.
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo acuto (*b*).
*C*) Internodi mediamente lunghi (*b*).

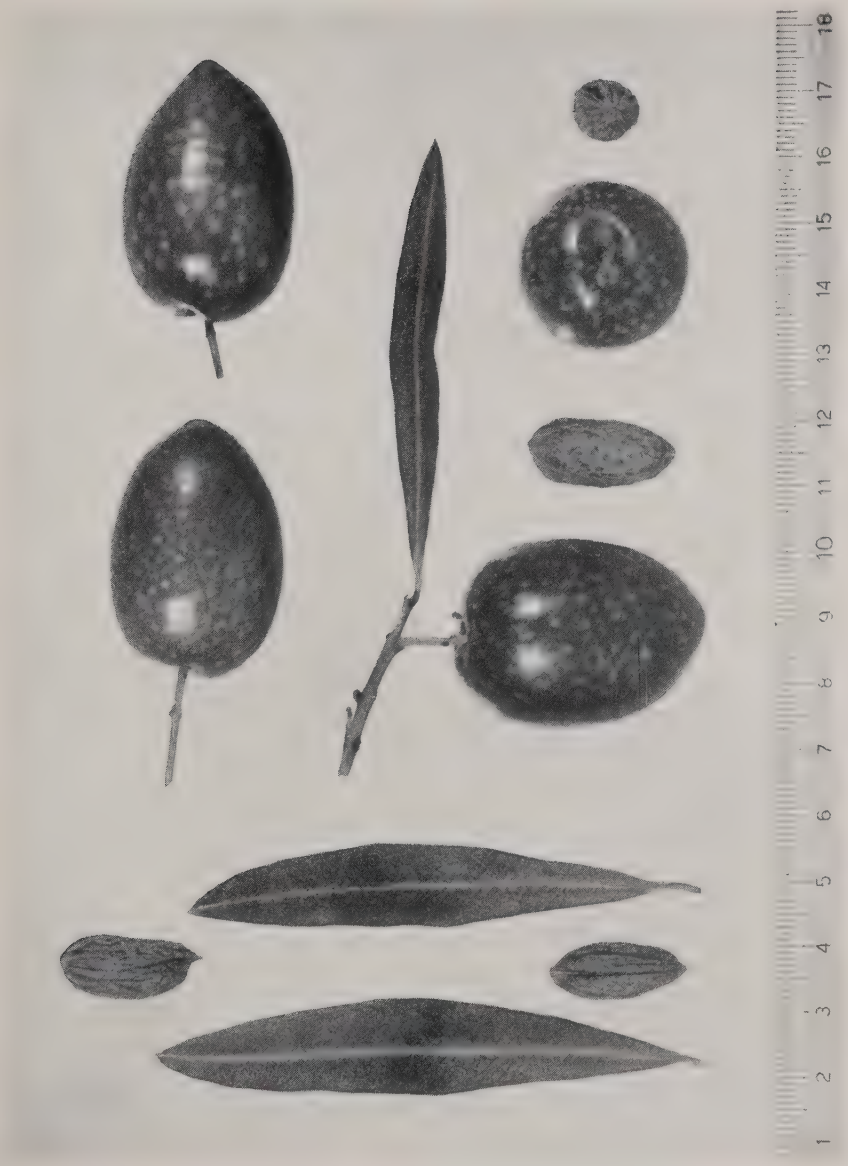
2) Foglia

*A*) Pagina superiore della foglia tomentosa (*b*).
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: nulla (*a*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: nulla (*a*).
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*), il margine però della foglia si presenta sinuoso.
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm 69,82
larghezza = mm 11,22.
Rapporto (L : l) 6,22
indicano foglia lunga e stretta (*d*).
*F*) Nervatura principale sullo stesso piano dei lembi fogliari (*a*).

3) Drupa

*A*) Forma ovoidale (*b*) piuttosto allungata prima della maturità, piuttosto tondeggiante a completa maturità; R = 1,34

Asse longitudinale = mm 31,14
Asse trasversale = mm 23,22



«Giarraffa»

*B*) Parte apicale conica (*b*), non mammellonata (*bb*), non spostata rispetto all'asse longitudinale (*aaa*); eccezionalmente può essere provvista di umbone schiacciato e molto largo.

*C*) Base molto larga e arrotondata (*b*).

*D*) Cavità peduncolare molto profonda (*b*).

*E*) Lenticelle su frutto immaturo: ben visibili (*a*), non rilevate (*bb*), alcune molto grandi mescolate ad altre piccolissime (*ccc*), ravvicinate verso la base, sparse nella parte apicale (*cccc*).

*F*) Lenticelle sul frutto maturo: poco visibili (*b*), non rilevate (*bb*), piccolissime (*bbb*), sparse (*bbbb*).

*G*) Rilievi longitudinali: assenti (*a*).

*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).

*I*) Colore della drupa avanti la maturità: verde pallido (*b*).

*L*) Colore della drupa a maturità: violaceo (*b*).

*M*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).

*N*) Drupe grosse o grossissime (*c*), (in 1 kg si contano da 100 a 200 drupe).

4) Endocarpo

*A*) Forma ellittica (*b*) con R = 2,09

Asse longitudinale = mm 21,60
Asse trasversale = mm 10,31

*B*) Sezione trasversale ellittica, R = 1,11 (*b*).

*C*) Massimo diametro trasversale in mezzo (*b*).

*D*) Superficie fortemente ed uniformemente scabrosa (*c*).

*E*) Solchi fibrovascolari profondi (*b*), in numero variabile 7 a 12 (*bb, cc*), distribuiti alquanto uniformemente (*aaa*).

*F*) Base tondeggiante (*b*).

*G*) Apice largo (*a*), munito di lungo e robusto mucrone (*aa*) e dritto (*aaa*).

*H*) Solco di sutura molto profondo ed evidente (*c*).

## Caratteri bio-agronomici

Per le dimensioni talvolta eccezionali delle sue drupe è utilizzata esclusivamente per la produzione di olive da tavola, sia verdi che nere. La resa in polpa è dell'85,4 %.

Varietà molto esigente, richiede, per una buona e pregiata produzione, clima e terreno freschi ed in linea di massima, non offre abbondanti produzioni.

Non offre resistenza agli attacchi parassitari in genere; risulta molto suscettibile alla rogna.

Non si conosce la sua biologia fiorale.

## Descrizione morfologica riassuntiva

Pianta a chioma rada e di sviluppo modesto, con inserzione dei rametti ad angolo acuto.

Foglie piane, dritte, di colore grigio-verde argenteo e margine sinuoso.

Drupe grosse o grossissime di forma ovoidale, piuttosto allungate prima della maturità; piuttosto tondeggianti a completa maturazione; base molto larga e tondeggiante con cavità peduncolare profonda; parte apicale conica, raramente tondeggiante, spesso fornita di breve umbone schiacciato e largo; lenticelle molto grandi tra loro distanziate frammiste ad altre di piccolissime dimensioni, in particolare nella parte basale, poco visibili a maturità; superficie liscia di un bel verde chiaro, lucente avanti la maturità, violaceo con riflessi rossicci a maturazione.

Endocarpo a superficie molto scabrosa con profondo solco di sutura ed apice munito di robusto mucrone.

## N. 6. — **"Brandofino"** (tav. XIII)

Area di diffusione e sinonimia. — La sua coltura è limitata all'alta valle dell'Alcantara e risulta prevalente a Lanza e Mojo Alcantara (provincia di Messina) per il 70 % col nome di « Brandofino », a Randazzo (provincia di Catania) per il 90-95 % col nome di « Nostrale ».

Si riscontra inoltre per il 25 % a Castiglione (provincia di Catania) col nome di « Randazzisa » e per l'1 % a Francavilla (provincia di Messina) col nome di « Mantonica ».

### Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento espanso (*a*).
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo retto (*a*), lieve tendenza.
*C*) Internodi mediamente lunghi (*b*).

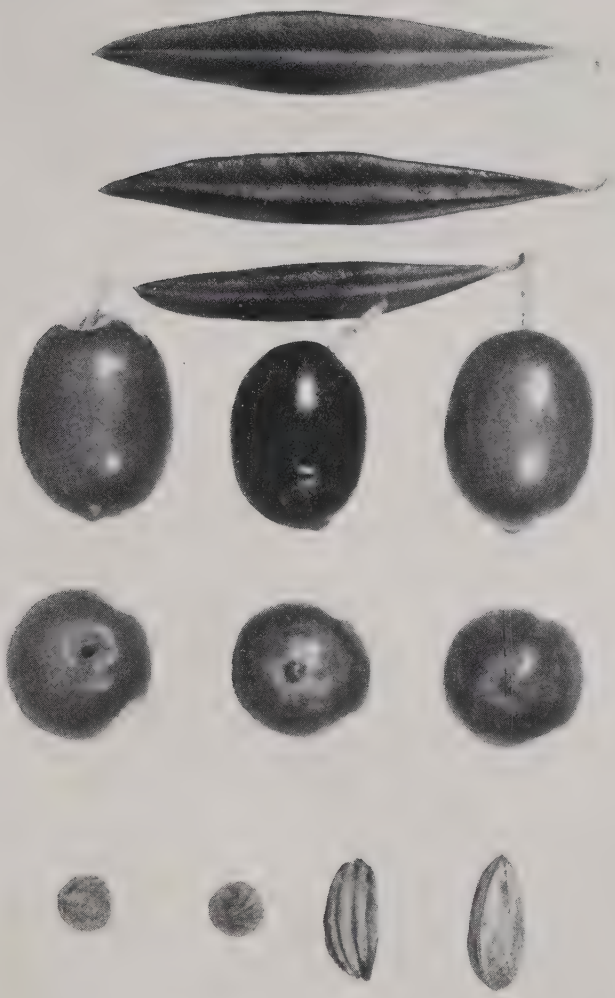
2) Foglia

*A*) Pagina superiore poco tomentosa (*b*).
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: presente (*b*) e piuttosto accentuata.
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: nulla (*a*) oppure leggermente elicoidale.
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm 64,66
larghezza = mm 12,64
Rapporto (L : l) = 5,11.
rientra quindi nel gruppo (*a*) delle foglie brevi e strette, ma tra queste è tra le meno brevi e le meno strette.
*F*) Nervatura principale depressa rispetto al piano dei lembi fogliari (*b*)

3) Drupa

*A*) Forma ovoidale (*b*) con R = 1,41 e a superficie irregolare e bitorzoluta quando il frutto è immaturo
Asse longitudinale = mm 27,85
Asse trasversale = mm 19,72
*B*) Parte apicale conica (*b*) ma ampia ed irregolare, fortemente mammellonata (*aa*), spostato rispetto all'asse longitudinale (*aaa*).
*C*) Base lievemente rastremata (*c*), a prugno con contorno irregolare.
*D*) Cavità peduncolare profonda (*b*).
*E*) Lenticelle sul frutto immaturo: ben visibili (*a*), ben rilevate (*aa*), grandi e piccole (*ccc*), ravvicinate (*aaaa*).
*F*) Lenticelle sul frutto maturo: ben visibili (*a*), non rilevate (*bb*), piccole (*bbb*), ravvicinate (*aaaa*).
*G*) Rilievi longitudinali: assenti (*a*).
*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).
*I*) Colore della drupa avanti la maturità: verde intenso (*a*).
*L*) Colore della drupa a maturità: rosso vinoso (*c*).
*M*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*N*) Frutto grosso (*c*) (in 1 kg si contano da 150 a 250 drupe).

«Brandofino»



«Passulunara»

4) Endocarpo

*A*) Forma ellittica (*b*), con R = 2,16
Asse longitudinale = mm 19,45
Asse trasversale = mm 8,98
*B*) Sezione trasversale ellittica (*b*) con R = 1,13.
*C*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*D*) Superficie rugosa (*b*).
*E*) Fasci fibrovascolari profondi (*b*), da 10 a 14 (*cc*), uniformemente distribuiti (*aaa*), ma soltanto nella metà basale (*ccc*).
*F*) Base acutata (*c*).
*G*) Apice largo (*a*), fortemente mucronato (*aa*) e alquanto ricurvo (*bbb*).
*H*) Solco di sutura poco evidente (*b*).

Caratteri bio-agronomici

In atto, viene destinata esclusivamente al frantoio e sebbene non sia raccomandabile, come varietà da olio, perchè a resa media, dovrebbe essere presa in giusta considerazione per la produzione di olive da tavola. Possiede, infatti, i necessari requisiti di grossezza e consistenza della polpa, unitamente a una buona capacità produttiva con tendenza a produrre annualmente. La resa in polpa è dell'87,4 %.

Descrizione morfologica riassuntiva

Portamento espanso.
Foglia regolare.
Frutto grosso, di colore verde intenso prima della maturità di forma ovoidale molto irregolare ed a superficie bitorzoluta, con umbone apicale molto pronunziato. Lenticelle rilevate, piccole e grandi, numerose sul frutto immaturo; non rilevate, piccole e numerose sul frutto maturo.
Endocarpo a forma e sezione trasversale ellittica, superficie rugosa, sebbene i numerosi solchi (10-14), profondi ed uniformemente distribuiti siano limitati nella metà basale. Base acutata ed apice largo, munito di robusto mucrone.

## N. 7. — **"Passulunara"** (tav. XIV)

Area di diffusione e sinonimia. — La sua diffusione è circoscritta alla provincia di Agrigento e precisamente ad Alessandria della Rocca e Bivona, dove prevale per il 50-60 %. In percentuali minori, sempre con l'appellativo di « Passulunara », si riscontra pure a Caltabellotta e Cianciana (5 %) e Sciacca (meno dell'1 %).

A Burgio, Lucca Sicula e Villafranca di Sicilia, dove è rappresentata per il 20 %, è invece denominata « Palermitana ».

Si fa presente che la varietà denominata « Passulunara » a Palma di Montechiaro è differente da quella in oggetto e si identifica con la « Moresca ».

Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento assurgente (*b*).
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo acuto (*b*).
*C*) Internodi mediamente lunghi (*b*).

2) Foglia

*A*) Pagina superiore poco tomentosa (*b*).
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: presente (*b*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: assente (*a*).
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm 69,42
larghezza = mm 13,11
Rapporto (L:l) = 5,29
rientra nel gruppo (*c*) a foglia lunga e larga, ma tra queste è la meno lunga e la meno larga.
*F*) Nervatura principale alquanto depressa rispetto al piano dei lembi fogliari (*b*).

3) Drupa

*A*) Forma biometricamente ovoidale (*b*) con R = 1,31 ma ad aspetto cilindroide.
Asse longitudinale = mm 26,31
Asse trasversale = mm 20,07
*B*) Parte apicale arrotondata (*a*), provvista di umbone (*aa*), spostato rispetto all'asse longitudinale (*aaa*).
*C*) Base arrotondata (*b*).
*D*) Cavità peduncolare profonda (*b*).
*E*) Lenticelle sul frutto immaturo: ben visibili (*a*), non rilevate (*bb*), grandi e piccole (*ccc*) ravvicinate e sparse (*cccc*).
*F*) Lenticelle sul frutto maturo: visibili (*a*), non rilevate (*bb*), piccolissime (*bbb*), molto sparse (*bbbb*).
*G*) Rilievi longitudinali avanti la maturità: presenti da 2 a 4 (*b*).
*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).
*I*) Colore della drupa avanti la maturità: verde intenso (*a*).
*L*) Colore della drupa a maturazione: rosso vinoso (*c*).
*M*) Massimo diametro trasversale lievemente spostato verso l'apice (*c*).
*N*) Frutto grosso (*c*) (in 1 kg si contano da 150 a 250 drupe).

4) Endocarpo

*A*) Forma ellittica (*b*), con r = 1,95
Asse longitudinale = mm 17,55
Asse trasversale = mm 8,99
*B*) Sezione trasversale quasi circolare (*a*), r = 1,03.
*C*) Massimo diametro trasversale spostato verso l'apice (*c*).
*D*) Superficie rugosa (*b*).
*E*) Solchi fibrovascolari profondi (*b*), da 7 a 10 (*bb*), in gran parte raggruppati vicino alla linea di sutura (*bbb*).
*F*) Base tra tondeggiante (*b*) ed acutata (*c*).
*G*) Apice largo, quasi ottuso (*a*), fornito di breve mucrone (*aa*) e lievemente ricurvo (*bbb*).
*H*) Solco di sutura poco evidente (*b*).

## Caratteri bio-agronomici

Viene generalmente utilizzata per la produzione di olive nere appassite (= « passuluni »). Matura precocemente. Preferisce i terreni di alta collina, freschi ed i climi umidi; produce in genere ad anni alterni.

La resa in olio è media (15-18 %) e quella in polpa è dell'86,6 %

Offre buona resistenza alla rogna ed al cicloconio. Non si conosce la sua biologia fiorale.

## Descrizione morfologica riassuntiva

Pianta a portamento assurgente e chioma molto folta.

Foglie regolari.

Drupa grossa cilindroide, con 2 o 4 costolature longitudinali visibili sul frutto immaturo, umbone apicale ben pronunziato spostato rispetto all'asse longitudinale, pe-

«Nerba»

duncolo inserito profondamente, lenticelle ben visibili sul frutto immaturo grandi e piccole e non rilevate. Verde intenso prima della maturità, rosso vinoso a maturazione.

Endocarpo di forma ellittica, lievemente ricurvo, con base tra rastremata e tondeggiante, con 7 o 8 solchi, ma con zone centrali delle due valve poco solcata; apice largo, talvolta ottuso; solco di sutura ugualmente profondo agli altri solchi.

## N. 8. — **"Nerba"** (tav. XV)

Area di diffusione e sinonimia. — Varietà di poca importanza, è stata riscontrata nelle seguenti località:

Castelbuono (provincia di Palermo) con il nome di « Nerba » 40 %;

Nicosia (provincia di Enna) con il nome di « Nerba » 20 %;

Cerami (provincia di Enna) con il nome di « Aliva d'ogghiu » 50 %.

Si ritiene inoltre con molte probabilità di poterla identificare con:

la « Tortella » diffusa per il 10 % a Regalbuto (Enna);

la « Tortella » diffusa per l'1 % a Leonforte (Enna);

la « Tortella » diffusa per il 3 % a Nissoria (Enna);

la « Prunara » diffusa per il 2 % ad Enna;

la « Ogliara » diffusa per il 5 % a Caltanissetta;

la « Oliva grossa » diffusa per il 10 % a S. Piero Patti (Messina).

Per maggior sicurezza circa la loro identità con la « Nerba » di Castelbuono e Nicosia, date alcune variazioni che potrebbero dipendere dalle condizioni ambientali notevolmente diverse, si riconosce l'utilità di compararle nello stesso ambiente.

La descrizione seguente si riferisce pertanto alla « Nerba » di Castelbuono, Nicosia e Cerami.

### Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento non ben definito (*d*).
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo molto acuto (*b*) circa 45°.
*C*) Internodi mediamente lunghi (*b*).

2) Foglia

*A*) Pagina superiore tomentosa (*b*) di colore verde grigio opaco.
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: presente (*b*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: nulla (*a*).
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm 61,16
larghezza = mm 9,90
Rapporto (L:l) = 6,20
indicano foglia stretta e piuttosto breve (*b*).
*F*) Nervatura principale sullo stesso piano dei lembi fogliari (*a*).

3) Drupa

*A*) Forma allungata (*c*) con r = 1,60
Asse longitudinale = mm 31,81
Asse trasversale = mm 19,80

*B*) Parte apicale conica (*b*), sprovvista di umbone (*bb*), ma spostata rispetto all'asse longitudinale (*aaa*) e quindi lievemente cornoliata.

*C*) Base rastremata (*c*) con una parte più prominente del resto.

*D*) Cavità peduncolare mediamente profonda (*b*).

*E*) Lenticelle sul frutto immaturo: poco visibili (*b*), non rilevate (*bb*), grandi (*aaa*) e sparse (*bbbb*).

*F*) Lenticelle sul frutto maturo: non visibili (*c*).

*G*) Rilievi longitudinali: assenti (*a*).

*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).

*I*) Colore della drupa avanti la maturità: verde pallido con chiazze oleose (*b*).

*L*) Colore della drupa a maturità: nero corvino (*d*).

*M*) Massimo diametro trasversale spostato verso l'apice (*c*).

*N*) Drupa piuttosto grossa (*c*) (in 1 kg se ne contano da 150 a 250).

4) Endocarpo

*A*) Forma allungata (*a*) con r = 2,84
Asse longitudinale = mm 22,51
Asse trasversale = mm 7,91

*B*) Sezione trasversale quasi circolare (*a*), r = 1,03.

*C*) Massimo diametro trasversale spostato verso l'apice (*c*).

*D*) Superficie rugosa (*b*).

*E*) Solchi non molto profondi (*b*) da 8 a 10 (*bb*) alquanto uniformemente distribuiti (*aaa*).

*F*) Base fortemente acutata (*c*).

*G*) Apice largo (*a*) fortemente mucronato (*aa*) e quasi sempre curvato (*bbb*).

*H*) Solco di sutura egualmente profondo agli altri solchi (*b*).

### Caratteri bio-agronomici

Varietà a maturazione mediamente precoce e a produttività incostante, sembra prediliga il clima di alta collina.

La resa in olio è media (15 % circa), mentre la polpa rappresenta il 90 % dell'intera drupa.

Nonostante la soddisfacente grossezza non è consigliabile venga utilizzata come oliva nera da tavola per un persistente gusto amarognolo piuttosto sgradevole.

Non si hanno dati sufficienti per quanto riguarda la resistenza agli attacchi parassitari e la biologia fiorale.

### Descrizione morfologica riassuntiva

Pianta a portamento non ben definito.

Foglia stretta e mediamente lunga con lembi ripiegati e lamina generalmente dritta.

Drupa mediamente grossa molto allungata, spesso corniolata, con base rastremata e parte apicale conica non mammellonata, ma spostata rispetto all'asse longitudinale. Lenticelle poco visibili sulla drupa immatura grandi e sparse, non visibili su quella matura di colore nero corvino.

Endocarpo allungato con 8-10 solchi, base fortemente acuta ed apice largo, mucronato e quasi sempre curvato.

## N. 9. — **"Mandanici"** (Olivo di) (tav. XVI)

Area di diffusione e sinonimia. — Questa varietà prevale (70 %) in una circoscritta zona dei monti Peloritani e precisamente in territorio di Mandanici e Pagliara (provincia di Messina). Localmente viene chiamata oltre che « Nostrale » anche « Calabrese », ma, risalendo

«Mandanici» (Olivo di)

gli impianti di detti oliveti a qualche secolo fa, non è stato possibile accertare la sua eventuale introduzione dalla regione vicina *.

Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento assurgente (*b*) e slanciato.
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo retto (*a*), notevole tendenza.
*C*) Internodi mediamente lunghi (*b*).

2) Foglia

*A*) Pagina superiore glabra (*a*) di colore verde lucente.
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: nulla (*a*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: nulla (*a*).
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm 73,98
larghezza = mm 16,32
Rapporto (L:l) = 4,53
indicano foglia lunga e larga (*c*).
*F*) Nervatura principale sullo stesso piano dei lembi fogliari (*a*).

3) Drupa

*A*) Forma allungata (*c*) con R = 1,67
Asse longitudinale = mm 21,26
Asse trasversale = mm 12,70
*B*) Parte apicale conica (*b*), leggermente mammellonata (*aa*), spostata rispetto all'asse longitudinale (*aaa*).
*C*) Base arrotondata (*b*).
*D*) Cavità peduncolare superficiale (*a*).
*E*) Lenticelle sul frutto immaturo: ben visibili (*a*), rilevate (*aa*), piccole (*bbb*) e ravvicinate (*aaaa*).
*F*) Lenticelle sul frutto maturo: poco visibili (*b*), non rilevate (*bb*), piccole (*bbb*) e sparse (*bbbb*).
*G*) Rilievi longitudinali: assenti (*a*).
*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).
*I*) Colore della drupa avanti la maturità: verde pallido (*b*).
*L*) Colore della drupa a maturità: rosso vinoso (*c*).
*M*) Massimo diametro trasversale spostato verso l'apice (*c*).
*N*) Drupa piccola, fruttificazione a grappolo (in 1 kg si contano da 450 a 500 drupe).

4) Endocarpo

*A*) Forma piuttosto allungata, r = 2,40
Asse longitudinale = mm 16,43
Asse trasversale = mm 6,84
*B*) Sezione trasversale circolare (*a*), r = 1,01.
*C*) Massimo diametro trasversale spostato verso l'apice (*c*).
*D*) Superficie alquanto rugosa (*b*).
*E*) Fasci fibrovascolari poco profondi (*b*), da 6 a 7 (*aa*) raramente 8, piuttosto uniformemente distribuiti (*aaa*).
*F*) Base tondeggiante (*b*).
*G*) Apice largo (*a*), brevemente mucronato (*aa*) e lievemente ricurvo (*bbb*).
*H*) Linea di sutura poco evidente (*b*).

---

* Si fa notare che nella Sicilia nord-orientale l'appellativo di « Calabrese » ricorre più volte e per varietà diverse. Soltanto un'indagine sulle varietà calabresi potrà confermare se al sinonimo corrisponde realmente un significato geografico e di origine.

Caratteri bio-agronomici

Si adatta bene ad un clima di alta collina piuttosto umido e fresco, producendo annualmente ed abbondantemente. In zone molto aride sembra soffra sensibilmente la siccità.

A maturazione tardiva (gennaio-marzo), dà scarsa resa in olio (14 %) ma di ottima qualità. Presenta buona resistenza alla rogna ed al cicloconio. Non si conosce la sua biologia fiorale.

Descrizione morfologica riassuntiva

Pianta vigorosissima a portamento assurgente e slanciato con giovani rametti penduli inseriti ad angolo retto.

Foglia glabra, piana e dritta lunga e larga.

Drupa piccola, allungata, ingrossata verso l'apice che si presenta lievemente mammellonato e spostato rispetto all'asse longitudinale. Le lenticelle ben visibili e rilevate sul frutto immaturo tendono a scomparire verso la maturità. Peduncolo lungo ramificato inserito molto superficialmente nei frutti.

Endocarpo leggermente ingrossato verso l'apice e brevemente mucronato.

## *C.* — Varietà di limitata diffusione

### N. 1. — **"Abunara"** (tav. XVII)

Area di diffusione e sinonimia. — Si trova coltivata in alcuni centri della provincia di Agrigento e Caltanissetta, in percentuali variabili dal 4 al 7 % e precisamente a Palma di Montechiaro col nome di « Abunara » a Gela col nome di « Marsalisa » e a Licata e Butera col nome di « Nuciddara ». Si fa notare che a Butera l'appellativo di « Nuciddara » viene pure assegnato ad un'altra varietà, la « Tonda Iblea ».

Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento pendulo (*c*).
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo acuto (*b*).
*C*) Internodi mediamente lunghi (*b*).

2) Foglia

*A*) Pagina superiore alquanto tomentosa (*b*).
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: nulla (*a*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: nulla (*a*).
*D*) Apice non spostato rispetto all'asse longitudinale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm 64,37
larghezza = mm 13,57
Rapporto (L:l) = 4,74
indicano una foglia regolare, nè breve nè lunga, nè stretta nè larga e quindi difficilmente classificabile in uno dei quattro gruppi considerati nella scheda.
*F*) Nervatura principale sullo stesso piano dei lembi fogliari (*a*).

3) Drupa

*A*) Forma ovoidale (*b*), con r = 1,31
Asse longitudinale = mm 28,90
Asse trasversale = mm 21,90

«Abunara»

*B*) Parte apicale arrotondata (*a*), non mammellonata (*bb*), non spostata rispetto all'asse longitudinale (*bbb*).
*B*) Base rastremata (*c*).
*D*) Cavità peduncolare superficiale (*a*) a contorno irregolare.
*E*) Lenticelle sul frutto immaturo: ben visibili (*a*), non rilevate (*bb*), grandi (*aaa*) e sparse (*bbbb*).
*F*) Lenticelle sul frutto maturo: ben visibili (*a*), non rilevate (*bb*), grandi (*aaa*) e sparse (*bbbb*).
*G*) Rilievi longitudinali: assenti; si nota invece un solco che dipartendosi dalla cavità peduncolare si svolge sino a metà della drupa dandole un aspetto simile a quello delle susine tipo « Regina Claudia ».
*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).
*I*) Colore della drupa avanti la maturità: verde intenso (*a*).
*L*) Colore della drupa a maturità: violaceo (*b*).
*M*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*N*) Drupa grossa (*c*) (in 1 kg si contano da 130 a 200 drupe).

4) Endocarpo

*A*) Forma ellittica (*b*), con r = 2,01
Asse longitudinale = mm 20,31
Asse trasversale = mm 10,07
*B*) Sezione trasversale quasi circolare (*a*) r = 1,07.
*C*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*D*) Superficie rugosa (*b*).
*E*) Solchi profondi (*b*), meno di 7 (*aa*), limitati alla parte basale (*ccc*).
*F*) Base talvolta pressocchè tondeggiante (*b*), talvolta quasi acutata (*c*).
*G*) Apice molto largo (*a*), non mucronato (*bb*) e dritto (*aaa*).
*H*) Solco di sutura molto evidente (*c*) e prolungato sino all'apice.

### Caratteri bio-agronomici

Varietà a maturazione tardiva, che per i buoni requisiti di grossezza e consistenza della polpa viene, con profitto, destinata all'indolcimento (= « abunari », voce dialettale).

La resa in polpa risulta dell'83,6 %, mentre la resa in olio è piuttosto scarsa 14-15 %.

Per quanto riguarda l'adattabilità ai diversi ambienti pedoclimatici e la resistenza agli attacchi parassitari non ci sembra opportuno trarre delle considerazioni basandosi su osservazioni rilevate dall'unica e circoscritta zona di coltura.

### Descrizione morfologica riassuntiva

Pianta vigorosa a portamento pendulo.
Foglia alquanto tomentosa piana e dritta.
Drupa grossa ovoidale, con base rastremata simile a quella delle prugne per la presenza di un solco longitudinale nella metà basale, ed apice arrotondato e non mammellonato. Lenticelle visibili anche a maturità, grandi sparse e non rilevate.
Endocarpo ellittico con radi solchi (3, 5, 7) limitati alla zona basale ad eccezione di quello di sutura più profondo che si prolunga sino all'apice che risulta largo e sprovvisto di umbone.

## N. 2. — **" Tunnulidda "**

Area di diffusione e sinonimia. — Diffusa col nome di « Tunnulidda » soltanto in territorio di Palma di Montechiaro e con il sinonimo di « Marsalisa » in territorio di Licata.

Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento pendulo (*c*).
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo acuto (*b*).
*C*) Internodi lunghi (*b*).

2) Foglia

*A*) Pagina superiore poco tomentosa (*b*).
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: presente (*b*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: assente (*a*).
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm
larghezza = mm
Rapporto (L : l) = *
foglia breve e mediamente larga (*a*).
*F*) Nervatura principale sullo stesso piano dei lembi fogliari (*a*).

3) Drupa

*A*) Forma ovoidale (*b*), r = 1,27.
*B*) Parte apicale arrotondata (*a*), fornita di breve e largo umbone (*aa*), non spostato rispetto all'asse longitudinale (*bbb*).
*C*) Base rastremata (*c*).
*D*) Cavità peduncolare superficiale (*a*).
*E*) Lenticelle sul frutto immaturo: ben visibili (*a*), non rilevate (*bb*), grandi (*aaa*) e sparse (*bbbb*).
*F*) Lenticelle sul frutto maturo: poco visibili (*b*), non rilevate (*bb*), grandi (*aaa*) e sparse (*bbbb*).
*G*) Rilievi longitudinali: assenti (*a*).
*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).
*I*) Colore della drupa avanti la maturità: verde intenso (*a*).
*L*) Colore della drupa a maturità: rosso-vinoso (*c*).
*M*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*N*) Grossezza media (*b*) (in 1 kg si contano da 250 a 350 drupe).

4) Endocarpo

*A*) Forma ovoide (*c*) con r = 1,69
Asse longitudinale = mm 14,97
Asse trasversale = mm 8,82
*B*) Sezione trasversale quasi circolare (*a*), r = 1,08.
*C*) Massimo diametro trasversale spostato verso l'apice (*c*).
*D*) Superficie rugosa (*b*).
*E*) Solchi fibrovascolari non molto profondi (*b*), da 10 ad 11 (*cc*), e distribuiti piuttosto uniformemente (*aaa*).
*F*) Base leggermente acutata (*c*).
*G*) Apice largo (*a*), fornito di corto mucrone (*aa*) e dritto (*aaa*).
*H*) Linea di sutura superficiale e poco evidente (*b*).

Caratteri bio-agronomici

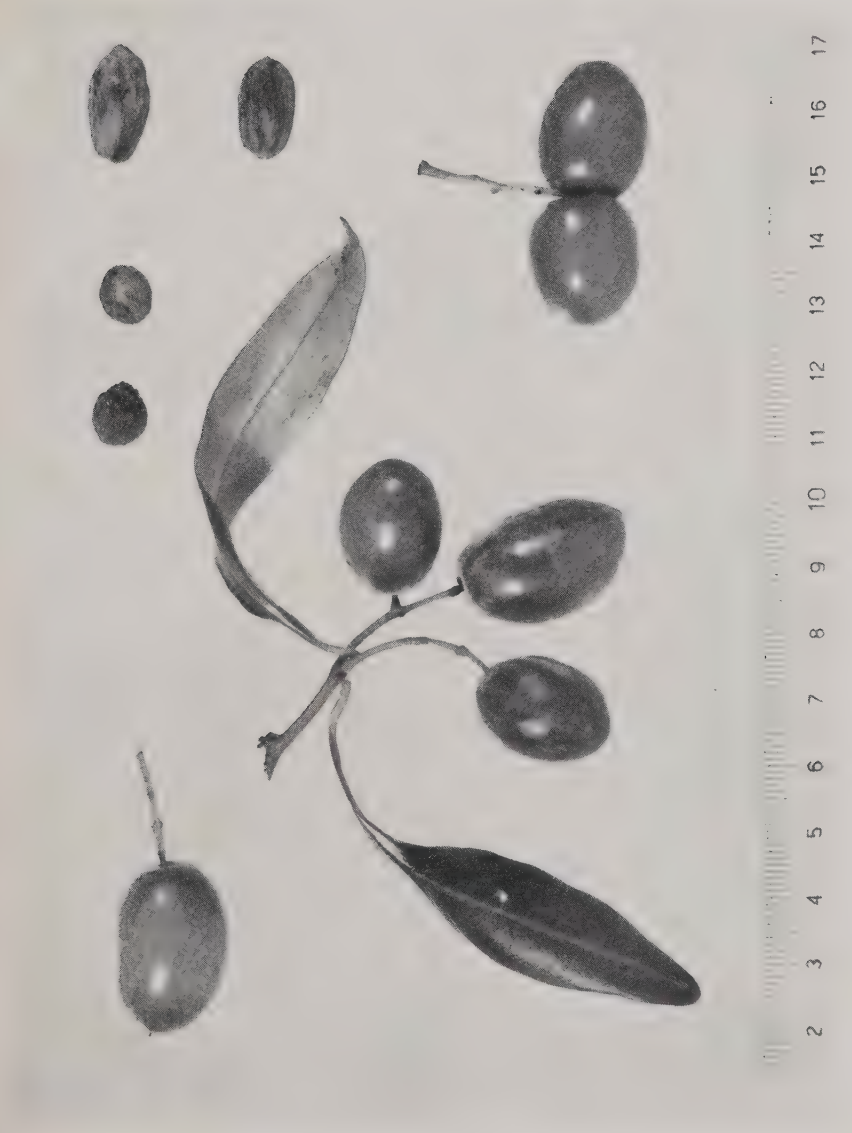
Varietà a media maturazione, con tendenza a produzioni annuali; ad elevata resa in olio (20-23 %), ma inferiore a quella della « Santagatese » che nelle stesse contrade e nella stessa annata raggiunge il 28,1 %.

Per l'adattabilità all'ambiente climatico e la resistenza agli attacchi parassitari mancano dati sufficienti; nella sua zona di coltura, a clima caldo arido, si comporta bene e non è soggetta nè a cicloconio nè a rogna.

La biologia fiorale resta da indagare.

---

* Mancano i relativi dati.



«Pidicuddara»

Descrizione morfologica riassuntiva

Varietà molto simile alla « Cerasuola », si distingue da essa per:
il portamento piuttosto pendulo;
la presenza di un breve e largo umbone nella parte apicale della drupa ovoidale e le lenticelle sparse e piuttosto grandi;
l'endocarpo a superficie uniformemente solcata ma non scabrosa, linea di sutura poco profonda, base rastremata ma non esageratamente appuntita come invece avviene nella « Cerasuola ».

## N. 3. — **"Pidicuddara"** o « Murtiddara » (tav. XVIII)

Area di diffusione e sinonimia. — È diffusa sempre con l'appellativo di « Pidicuddara » in territorio di Ribera, Calamonaci e Villafranca di Sicilia in provincia di Agrigento, in percentuali minori al 5 %.

Si riscontra pure ad Alessandria della Rocca e Bivona (10-15 %) col nome di « Murtiddara ».

Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento espanso (*a*) con giovani rami penduli.
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo acuto (*b*).
*C*) Internodi lunghi (*b*).

2) Foglia

*A*) Pagina superiore glabra (*a*) di colore verde intenso lucente.
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: nulla (*a*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: presente (*b*), elicoidale (*cc*).
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm 57,50
larghezza = mm 13,06
Rapporto (L:l) = 4,40
indicano foglia piuttosto breve e mediamente larga (*a*).
*F*) Nervatura principale depressa rispetto al piano dei lembi fogliari (*b*).

3) Drupa

*A*) Forma ovoidale (*b*), r = 1,41
Asse longitudinale = mm 19,22
Asse trasversale = mm 13,56
*B*) Parte apicale arrotondata (*a*), non mammellonata (*bb*), spostata rispetto all'asse longitudinale (*aaa*).
*C*) Base arrotondata (*b*).
*D*) Cavità peduncolare superficiale (*a*); con peduncolo lungo ramificato (fruttificazione a grappolo) e molto resistente al distacco.
*E*) Lenticelle sul frutto immaturo: ben visibili (*a*), non rilevate (*bb*), grandi e piccole (*ccc*), ravvicinate (*aaaa*).
*F*) Lenticelle sul frutto maturo: poco visibili (*b*), non rilevate (*bb*), piccole (*ccc*) e sparse (*bbbb*).
*G*) Rilievi longitudinali: assenti (*a*).
*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).
*I*) Colore della drupa avanti la maturità: verde pallido (*b*) con chiazze oleose.
*L*) Colore della drupa a maturità: rosso vinoso (*c*).
*M*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*N*) Drupa piccola (*a*) (da 400 a 600 drupe contenute in 1 kg).

4) Endocarpo

*A*) Forma pressocchè ovoide (*c*) con r = 1,72.
Asse longitudinale = mm 13,19
Asse trasversale = mm 7,63
*B*) Sezione trasversale ellittica (*b*), r = 1,13.
*C*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*D*) Superficie rugosa (*b*).
*E*) Solchi poco profondi (*b*), da 7 a 9 (*bb*) quasi uniformemente distribuiti (*aaa*).
*F*) Base tondeggiante (*b*).
*G*) Apice largo (*a*), non mucronato (*bb*) e generalmente dritto (*aaa*) o solo lievemente curvato.
*H*) Solco di sutura ugualmente profondo agli altri (*b*).

Caratteri bio-agronomici

Varietà molto tardiva, a produttività prevalentemente biennale, caratteristica per l'eccezionale resistenza del peduncolo a distaccarsi dalla pianta (da ciò il nome di « Pidicuddara »). La resa in olio è media (17 % circa).

Si adatta bene nelle zone di alta collina e nei terreni freschi, soffre invece per una prolungata siccità. Non sembra soggetta alla rogna nè al cicloconio.

Non si hanno dati sulla biologia fiorale.

Descrizione morfologica riassuntiva

Pianta a portamento espanso con giovani rametti penduli.

Foglie mediamente lunghe e larghe a forte curvatura elicoidale.

Drupe riunite in grappoli spargoli, ovoidali, piuttosto piccole, con parte apicale, spostata rispetto all'asse longitudinale e sprovvista di umbone. Lenticelle ben visibili sul frutto immaturo, non rilevate, grandi e piccole e numerose.

Endocarpo poco caratteristico.

## N. 4. — **"Crastu"** (tav. XIX)

Area di diffusione e sinonimia. — Si trova in coltura solo in territorio di Castelbuono (provincia di Palermo), dove rappresenta il 25 % circa degli olivi della zona.

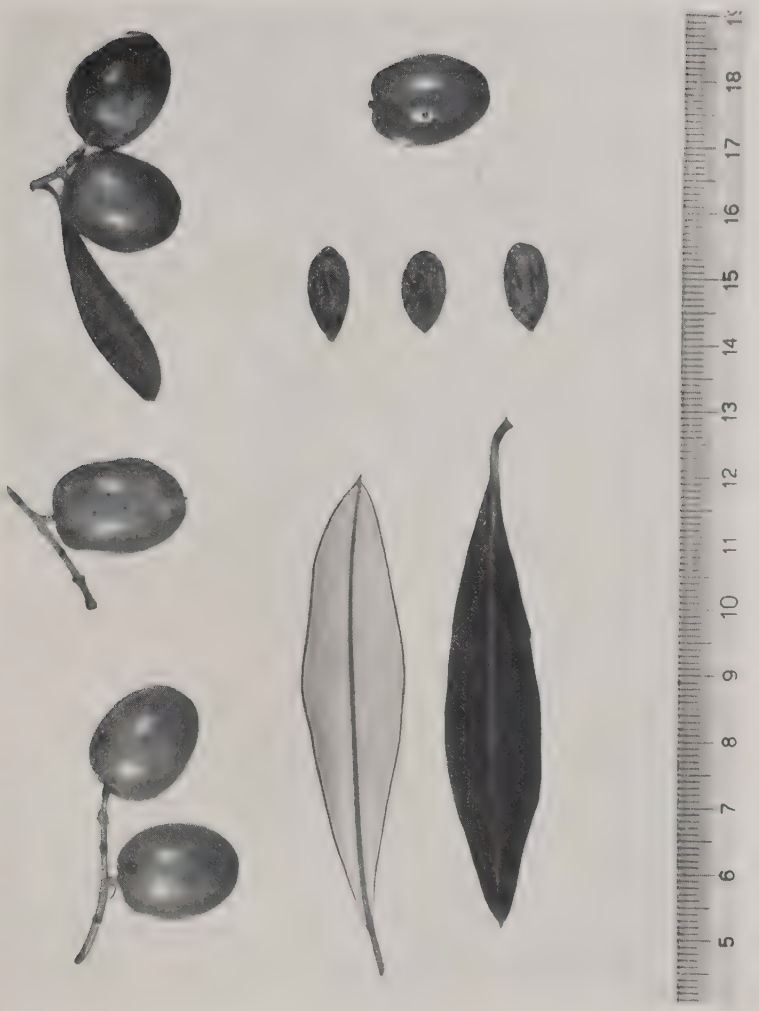
Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento non ben definito (*d*).
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo acuto (*b*).
*C*) Internodi mediante lunghi (*b*).

2) Foglia

*A*) Pagina superiore glabra (*a*) di colore verde lucente.
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: nulla (*a*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: nulla (*a*).
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm 62,73
larghezza = mm 14,19
Rapporto (L:l) = 4,42
indicano foglia piuttosto breve e mediatamente larga (*a*).
*F*) Nervatura principale sullo stesso piano dei lembi fogliari (*a*).




«Crastu»

3) Drupa

*A*) Forma sferoidea (*a*) con r = 1,20
Asse longitudinale = mm 15,84
Asse trasversale = mm 13,20

*B*) parte apicale arrotondata (*a*), non mammellonata (*bb*), non spostata rispetto all'asse longitudinale (*bbb*).

*C*) Base arrotondata (*b*).

*D*) Cavità peduncolare superficiale (*a*).

*E*) Lenticelle sul frutto immaturo: poco visibili (*b*), non rilevate (*bb*), piccole (*bbb*), e sparse (*bbbb*).

*F*) Lenticelle sul frutto maturo: non visibili (*c*).

*G*) Rilievi longitudinali: assenti (*a*).

*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).

*I*) Colore della drupa avanti la maturità: verde chiaro (*b*).

*L*) Colore della drupa a maturità: nero corvino (*d*).

*M*) Massimo diametro trasversale spostato verso la base (*a*).

*N*) Drupa piccola (*a*) (in 1 kg si contano da 450 a 600 drupe).

4) Endocarpo

*A*) Forma ellittica (*b*), r = 1,94
Asse longitudinale = mm 12,98
Asse trasversale = mm 6,68

*B*) Sezione trasversale pressocchè circolare (*a*), r = 1,07.

*C*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).

*D*) Superficie rugosa (*b*).

*E*) Solchi fibrovascolari poco profondi (*b*), da 7 a 9 (*bb*), raramente 6, e raggruppati vicino alla linea di sutura (*bbb*).

*F*) Base tondeggiante (*b*).

*G*) Apice largo (*a*), non mucronato (*bb*) e dritto (*aaa*).

*H*) Linea di sutura poco evidente (*b*).

Caratteri bio-agronomici

Varietà rustica, a frutto piccolo e a maturazione normale. Nel suo centro di coltura va in produzione annualmente; la resa in olio è bassa, ma la qualità è ottima.

Descrizione morfologica riassuntiva

Pianta a portamento non ben definito, con rametti inseriti ad angolo acuto.
Foglia glabra, piana e dritta, larga, ma quasi breve.
Drupe piccole, generalmente riunite a grappolo; piuttosto tondeggianti con massimo diametro trasversale sito nel terzo basale, base larga, apice tondeggiante; lenticelle poco visibili anche sul frutto immaturo piccole e molto rade.
Endocarpo poco distintivo.

## N. 5. — **"Castiglione"** (Olivo di) (tav. XX)

Area di diffusione e sinonimia. — La sua diffusione è limitata all'alta valle dell'Alcantara (Castiglione, Lanza-Mojo, Francavilla) con l'appellativo di « Calabrisa » in percentuali variabili dal 25 al 10 % ed anche meno.

Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento espanso (*a*).

*B*) Inserzione dei rametti ad angolo retto (*a*) con legno molto tenero e facile a schiantarsi.

*C*) Internodi lunghi (*b*).

2) Foglia molto coriacea

*A*) Pagina superiore glabra (*a*) di colore verde lucente
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: nulla (*a*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: nulla (*a*).
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:

Lunghezza = mm 72,48
larghezza = mm 17,26
Rapporto (L:l) = 4,19

indicano foglia molto lunga e molto larga (*c*).
*F*) Nervatura principale sullo stesso piano dei lembi fogliari (*a*).

3) Drupa

*A*) Forma perfettamente ovoidale (*b*), r = 1,35
Asse longitudinale = mm 23,85
Asse trasversale = mm 17,55
*B*) Parte apicale arrotondata (*a*), sprovvista di umbone (*bb*), e non spostata rispetto all'asse longitudinale (*bbb*).
*C*) Base arrotondata (*b*).
*D*) Cavità peduncolare poco profonda (*b*), con peduncolo breve.
*E*) Lenticelle sul frutto immaturo: poco visibli (*b*), non rilevate (*bb*), piccole (*bbb*) e sparse (*bbbb*).
*F*) Lenticelle sul frutto maturo: non visibili (*c*).
*G*) Rilievi longitudinali: assenti (*a*).
*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).
*I*) Colore della drupa avanti la maturità: verde pallido (*b*).
*L*) Colore della drupa a maturità: rosso vinoso (*c*).
*M*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*N*) Drupa di media grossezza (*b*) (in 1 kg se ne contano da 300 a 400).

4) Endocarpo

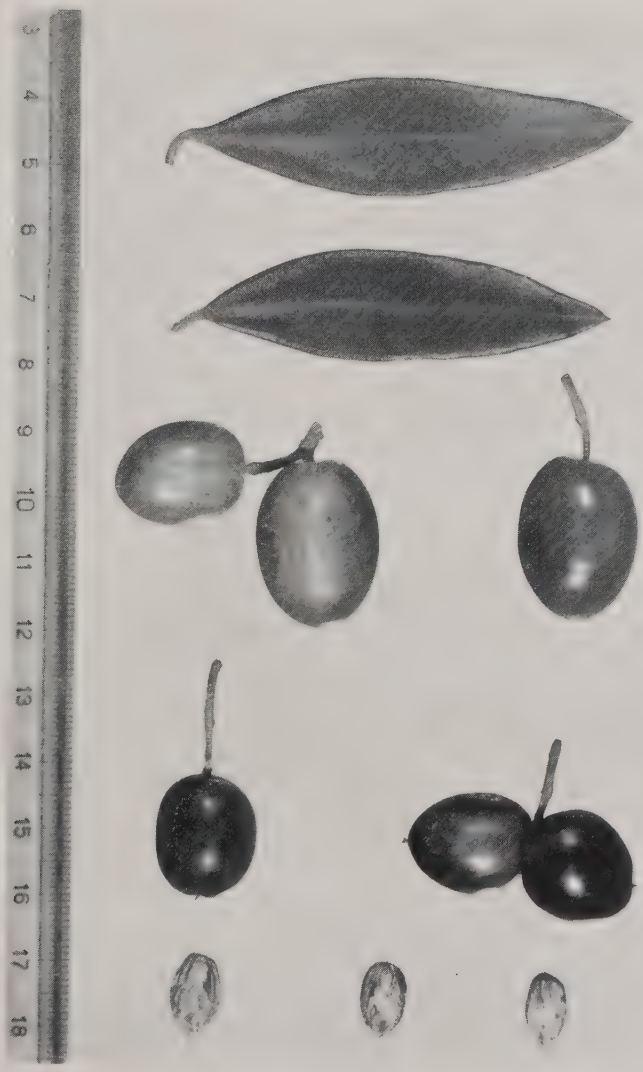
*A*) Forma ovoide (*c*), r = 1,66
Asse longitudinale = mm 12,51
Asse trasversale = mm 7,50
*B*) Sezione trasversale ellittica (*b*), r = 1,13.
*C*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*D*) Superficie lievemente rugosa (*b*).
*E*) Solchi fibrovascolari alquanto profondi (*b*) da 7 a 10 (*bb*) e generalmente raggruppati lungo la linea di sutura (*bbb*).
*F*) Base tondeggiante (*b*).
*G*) Apice largo (*a*), mucronato (*aa*) e dritto (*aaa*).
*H*) Solco di sutura ugualmente profondo agli altri (*b*).

## Caratteri bio-agromonici

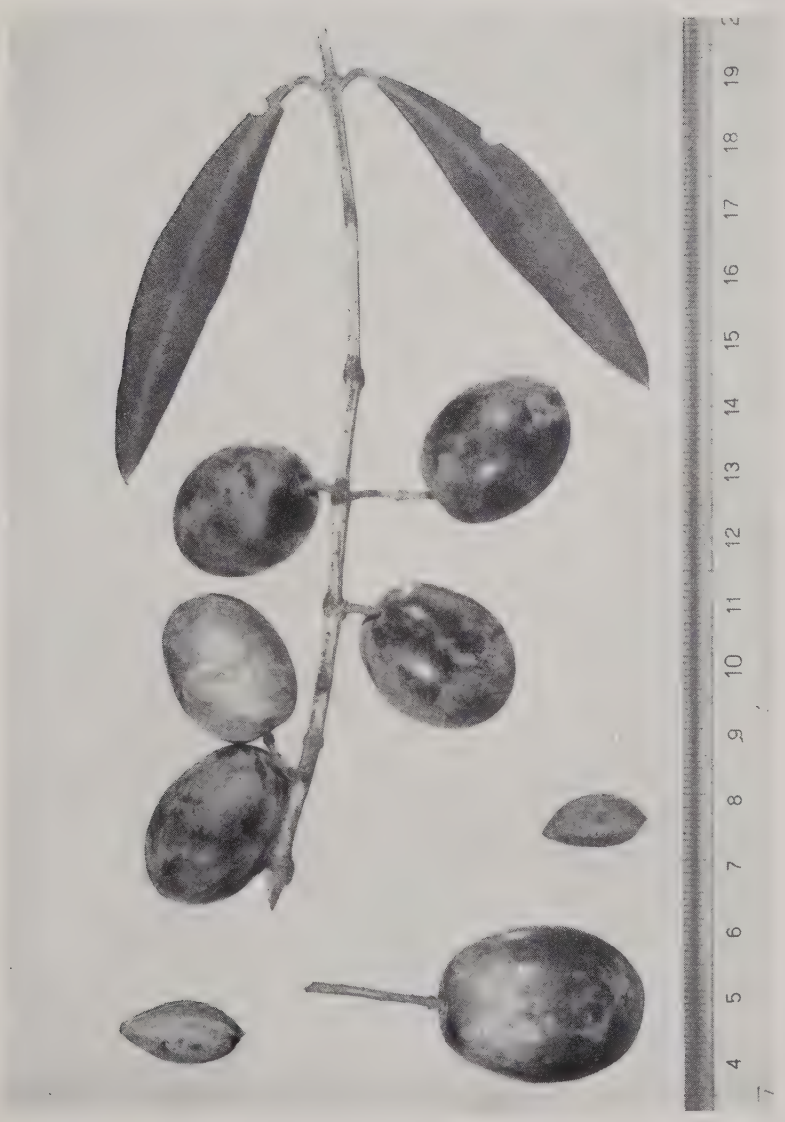
Nelle zone di media ed alta collina va in produzione quasi annualmente e non sembra sia molto suscettibile ai vari attacchi parassitari.
Mancano dati relativi alla resa in olio e alla biologia fiorale.

## Descrizione morfologica riassuntiva

Pianta a portamento espanso, con rametti inseriti ad angolo retto e legno molto fragile.
Foglia molto spessa e coriacea, a pagina superiore glabra, piana, eccezionalmente lunga e larga.
Drupa perfettamente ovoidale con parte apicale arrotondata, senza umbone, lenticelle appena accennate e molto sparse.
Endocarpo a sezione trasversale ellittica, apice largo e mucronato.




«Castiglione» (Olivo di)



«Nocellara Messinese»

N. 6. — **"Nocellara Messinese"** (tav. XXI)

Area di diffusione e sinonimia. — Si trova diffusa in percentuali che non superano il 5 % nel versante settentrionale messinese ed in particolare in territorio di Naso e Capo d'Orlando col nome di « Nuciddara ».

A S. Piero Patti viene invece denominata « Verdella »; da non confondersi con la varietà « Verdello » che verrà descritta in seguito.

Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento espanso (*a*).
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo retto (*a*).
*C*) Internodi mediamente lunghi (*b*).

2) Foglia

*A*) Pagina superiore glabra (*a*).
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: nulla (*a*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: nulla (*a*).
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:

Lunghezza = mm 52,24
larghezza = mm 10,10
Rapporto (L:l) = 5,17

indicano foglia breve e stretta (*b*).
*F*) Nervatura principale sullo stesso piano dei lembi fogliari (*a*).

3) Drupa

*A*) Forma perfettamente ovoidale (*b*), r = 1,27

Lunghezza = mm 25,52
larghezza = mm 19,94

*B*) Parte apicale quasi arrotondata (*a*), sprovvista di umbone (*bb*) e non spostata rispetto all'asse longitudinale (*bbb*).
*C*) Base arrotondata (*b*).
*D*) Cavità peduncolare profonda.
*E*) Lenticelle sul frutto immaturo: ben visibili (*a*), non rilevate (*bb*), piccole (*bbb*) e sparse (*bbbb*).
*F*) Lenticelle sul frutto maturo: non visibili (*c*).
*G*) Rilievi longitudinali: assenti (*a*).
*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).
*I*) Colore della drupa avanti la maturità: verde intenso (*a*).
*L*) Colore della drupa a maturità: nero corvino (*d*).
*M*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*N*) Drupa piuttosto grossa (*b*), (in 1 kg si contano da 200 a 300 drupe).

4) Endocarpo

*A*) Forma ellittica (*b*), r = 2,01
Asse longitudinale = mm 16,00
Asse trasversale = mm 7,96
*B*) Sezione trasversale circolare (*a*) r = 1,01.
*C*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*D*) Superficie liscia (*a*).

*E*) Solchi fibrovascolari superficiali (*a*), da 6 a 7 (*aa*) e raggruppati lungo la linea di sutura (*bbb*).
*F*) Base lievemente acutata (*c*).
*G*) Apice largo (*a*), brevemente mucronato (*aa*) e dritto (*aaa*).
*H*) Linea di sutura indistinta (*a*).

Caratteri agronomici e biologici

Dà produzioni abbondanti, ma ad anni alterni e matura molto precocemente. La polpa è di media consistenza e la resa dell'89,6 %. La resa in olio è superiore alla media, aggirandosi intorno al 20 %. Nella zona di coltura viene generalmente destinata al frantoio e limitatamente per la produzione di olive da tavola. Non siamo ancora in grado di poterla consigliare allo scopo di utilizzarla per produrre olive nere appassite di pezzatura regolare, ma ne possiede tutti i requisiti necessari.
Mostra buona resistenza ai diversi attacchi parassitari e preferisce un clima di alta collina e terreni freschi.

Descrizione morfologica riassuntiva

Pianta a portamento espanso con rametti inseriti ad angolo retto (forte tendenza).
Foglia piana e dritta, glabra, di colore verde lucente.
Drupa grossa o media di forma perfettamente ovoidale con base arrotondata ed apice sprovvisto di umbone; lenticelle ben visibili sul frutto immaturo, piccole e sparse, scompaiono dal frutto maturo di colore nero corvino.
Endocarpo a superficie liscia, con pochi solchi (6 o 7) molto superficiali, base lievemente acutata e parte apicale ingrossata e mucronata.

## N. 7. — **" Vaddarica "** (tav. XXII)

Area di diffusione e sinonimia. — Se ne trovano piante sparse nel versante settentrionale messinese (territorio di Capo d'Orlando, S. Agata Militello) coi nomi di « Vaddarica », « Agghiarica » o « Gaddarica ».

Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

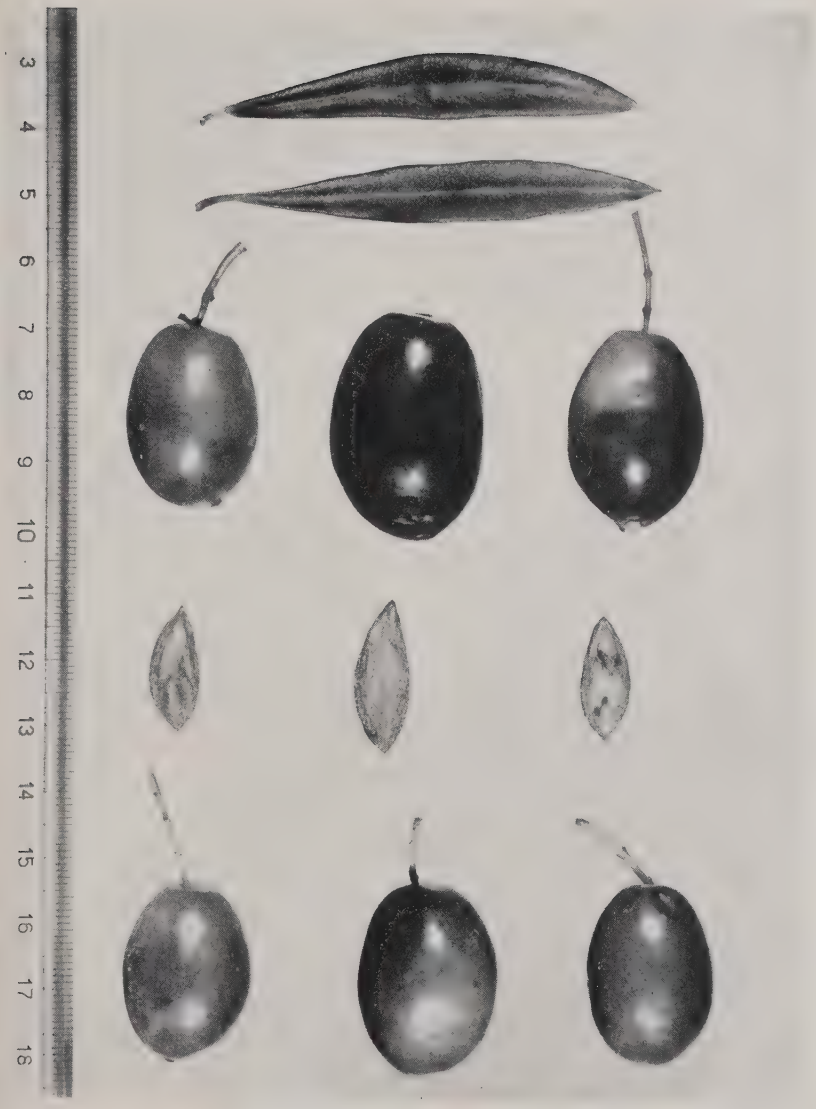
*A*) Portamento non ben definito (*b*).
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo acuto (*b*).
*C*) Internodi mediamente lunghi (*b*).

2) Foglia

*A*) Pagina superiore tomentosa (*b*).
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: presente (*b*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: nulla (*a*).
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm 61,90
larghezza = mm 9,42
Rapporto (L:l) = 6,57
indicano foglia stretta ed alquanto breve (*b*).
*F*) Nervatura principale sullo stesso piano dei lembi fogliari (*a*).

3) Drupa

*A*) Forma ovoidale (*b*), r = 1,43
Asse longitudinale = mm 30,03
Asse trasversale = mm 20,86



«Vaddarica»

*B*) Parte apicale arrotondata (*a*), lievemente mammellonata (*aa*) spostata rispetto all'asse longitudinale (*aaa*).
*C*) Base arrotondata (*a*).
*D*) Cavità peduncolare profonda (*b*).
*E*) Lenticelle sul frutto immaturo: ben visibili (*a*), non rilevate (*bb*), piccole (*bbb*) e sparse (*bbbb*).
*F*) Lenticelle sul frutto maturo: non visibili (*c*).
*G*) Rilievi longitudinali: assenti (*a*).
*H*) Striature longitudinali. assenti (*a*).
*I*) Colore della drupa avanti la maturità: verde pallido (*b*).
*L*) Colore della drupa a maturità: nero corvino (*d*).
*M*) Massimo diametro trasversale spostato verso l'apice (*c*).
*N*) Drupa molto grossa (*c*) (in 1 kg se ne contano da 150 a 250).

4) Endocarpo

*A*) Forma allungata (*a*), r = 2,44
Asse longitudinale = mm 19,94
Asse trasversale = mm 8,16
*B*) Sezione trasversale quasi circolare (*a*), R = 1,06.
*C*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*D*) Superficie quasi liscia (*a*).
*E*) Solchi fibrovascolari superficiali (*a*), da 6 a 7 (*aa*), raggruppati lungo la linea di sutura (*bbb*).
*F*) Base acutata (*c*).
*G*) Apice largo (*a*), mucronato (*aa*) e dritto (*aaa*).
*H*) Linea di sutura indistinta (*a*).

### Caratteri bio-agromonici

Varietà a produzione prevalentemente biennale e maturazione precoce, dà drupe di pezzatura eccezionale e viene utilizzata per la preparazione di olive nere da tavola o, se raccolta per tempo, in salamoia; ma solo per uso casalingo. Pertanto, a tale scopo, merita di essere maggiormente diffusa, subordinatamente all'adattamento all'ambiente e alla resistenza agli attacchi parassitari.

### Descrizione morfologica riassuntiva

Pianta molto simile all'« Ogliarola Messinese ».
Drupa di eccezionale grossezza, ovoidale, ma ingrossata nella parte apicale, provvista di breve e largo umbone.
Endocarpo a fuso, con base acutata, superficie quasi liscia e pochi solchi superficiali (6 o 7).

## N. 8. — **"Pizzutella"** (tav. XXIII)

Area di diffusione e sinonimia. — Diffusa in minime percentuali in territorio di Capo d'Orlando, Naso e Ficarra (provincia di Messina) e conosciuta anche col nome di « Pizziricò ».

### Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento pendulo (*c*).
*B*) Rametti lunghissimi inseriti ad angolo retto (*a*).
*C*) Internodi mediamente lunghi (*b*).

2) Foglia

*A*) Pagina superiore glabra (*a*).
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: presente (*b*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: assente (*a*).
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm 54,52
larghezza = mm 11,06
Rapporto (L:l) = 4,92
indicano foglia breve e stretta (*b*).
*F*) Nervatura principale sullo stesso piano dei lembi fogliari (*a*).

3) Drupa

*A*) Forma allungata (*c*), r = 1,54
Asse longitudinale = mm 21,44
Asse trasversale = mm 13,88
*B*) Parte apicale conica (*b*), mammellonata (*aa*) e spostata rispetto all'asse longitudinale (*aaa*).
*C*) Base arrotondata (*b*).
*D*) Cavità peduncolare superficiale (*a*).
*E*) Lenticelle sul frutto immaturo: ben visibili (*a*), non rilevate (*bb*), piccole (*bbb*) e ravvicinate (*aaaa*).
*F*) Lenticelle sul frutto maturo: non visibili (*c*).
*G*) Rilievi longitudinali assenti (*a*).
*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).
*I*) Colore della drupa avanti la maturità: verde intenso (*a*).
*L*) Colore della drupa a maturità: nero (*d*).
*M*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*c*).
*N*) Drupe di media grossezza (*b*) (in 1 kg se ne contano da 350 a 450).

4) Endocarpo

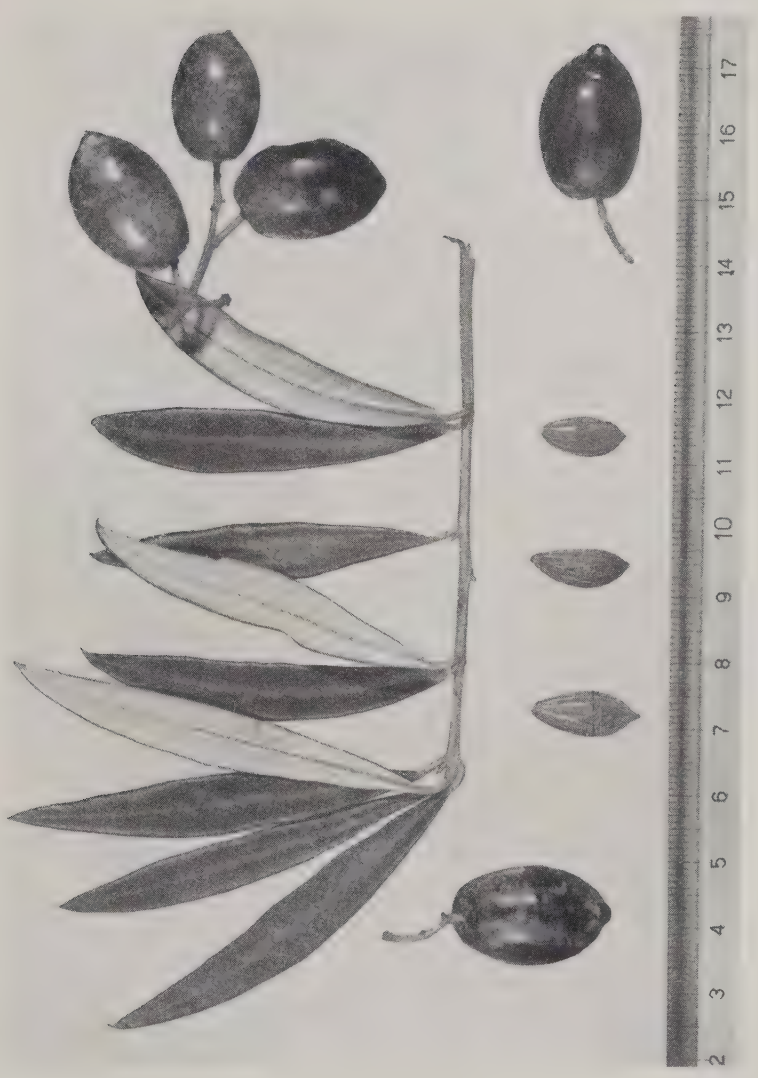
*A*) Forma allungata (*a*) r = 2,35
Asse longitudinale = mm 14,77
Asse trasversale = mm 6,28
*B*) Sezione trasversale quasi circolare (*a*), r = 1,03.
*C*) Massimo diametro trasversale spostato verso l'apice (*c*).
*D*) Superficie liscia (*a*).
*E*) Solchi fibrovascolari superficiali (*a*), da 9 a 10 (*bb*), quasi uniformemente distribuiti (*aaa*).
*F*) Base acutata (*a*).
*G*) Apice piuttosto largo (*a*), brevemente mucronato (*aa*), e lievemente ricurvo (*bbb*).
*H*) Linea di sutura indistinta (*a*).

## Caratteri bio-agronomici

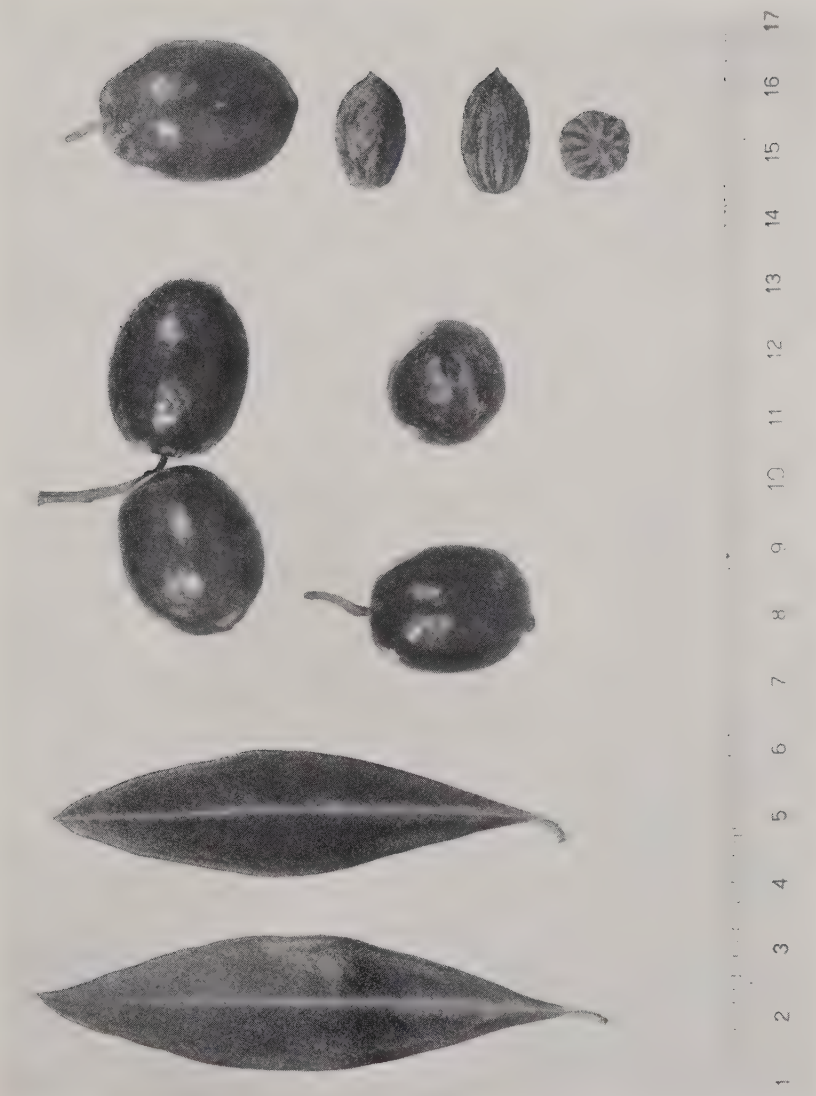
Varietà di scarso pregio agronomico. Presa in esame come impollinatrice di altre varietà, ha dato risultati poco soddisfacenti.

## Descrizione morfologica riassuntiva

Pianta a portamento decisamente pendulo con vermene lunghissime inserite ad angolo retto.
Foglia breve e stretta.
Drupa media, allungata con apice conico, mammellonato e spostato rispetto all'asse longitudinale. Lenticelle ben visibili sul frutto immaturo piccole e ravvicinate.
Endocarpo allungato a superficie liscia solcato superficialmente da 9 o 10 fasci fibrovascolari.




«Pizzutella»



«Giarfara»

## N. 9. — **"Giarfara"** (tav. XXIV)

Area di diffusione e sinonimia. — Diffusa per circa l'1 % in territorio di Palma di Montechiaro (provincia di Agrigento).

Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento pendulo (*c*).
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo acuto (*b*), ma non troppo.
*C*) Internodi lunghi (*b*).

2) Foglia

*A*) Pagina superiore glabra (*a*).
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: nulla (*a*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: nulla (*a*).
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm 77,48
larghezza = mm 14,68
Rapporto (L:l) = 5,27
indicano foglia lunga e larga (*c*).
*F*) Nervatura principale sullo stesso piano dei lembi fogliari (*a*).

3) Drupa

*A*) Forma ovoidale (*b*), r = 1,36
Asse longitudinale = mm 23,97
Asse trasversale = mm 17,60
*B*) Parte apicale arrotondata (*a*), mammellonata (*aa*), spostata rispetto all'asse longitudinale (*aaa*).
*C*) Base arrotondata (*b*).
*D*) Cavità peduncolare profonda (*b*).
*E*) Lenticelle sul frutto immaturo: ben visibili (*a*), rilevate (*aa*), piccole (*bbb*), e numerose (*aaaa*).
*F*) Lenticelle sul frutto maturo: poco visibili (*b*).
*G*) Rilievi longitudinali sulla drupa immatura: presenti (*b*), che dividono la drupa in due parti.
*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).
*I*) Colore della drupa prima della maturazione: verde intenso (*a*).
*L*) Colore della drupa a maturazione: violaceo (*b*).
*M*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*N*) Drupa grossa (*c*) (in 1 kg se ne contano da 200 a 300).

4) Endocarpo

*A*) Forma ellittica (*b*), r = 1,96
Asse longitudinale = mm 18,21
Asse trasversale = mm 9,27
*B*) Sezione trasversale pressocchè circolare (*a*), r = 1,02.
*C*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*D*) Superficie rugosa (*b*).
*E*) Solchi fibrovascolari profondi (*b*), da 10 a 12 (*cc*), uniformemente distribuiti (*aaa*), ma limitati alla metà basale (*ccc*).
*F*) Base tondeggiante (*b*).
*G*) Apice largo (*a*), mucronato (*aa*) e dritto (*aaa*).
*H*) Solco di sutura, molto evidente (*c*), perchè più lungo degli altri solchi.

Caratteri bio-agronomici

Varietà a maturazione tardiva e produttività prevalentemente biennale. A scarsa resa in olio ed a polpa molto consistente, è utilizzata per indolcire o salare.

Descrizione morfologica riassuntiva

Pianta a portamento pendulo.
Foglia lunga e larga, glabra, piana e dritta.
Drupa ovoidale con parte apicale arrotondata, mammellonata e spostata rispetto all'asse longitudinale. Lenticelle ben visibili sul frutto immaturo, rilevate piccole e ravvicinate. Due rilievi dividono la drupa in due parti.
Endocarpo ellittico a sezione trasversale circolare, con base arrotondata ed apice largo con superficie profondamente solcata da 10 a 12 solchi limitatamente alla metà basale. Fa eccezione quello di sutura che si prolunga sino all'apice.

## N. 10. — **"Bottoni di gallo"**

Per mancanza di dati sufficienti non è stata compilata la scheda di questa varietà di limitatissima diffusione nella zona di Sciacca, a frutto piccolo e di nessuna importanza.

## N. 11. — **"Calatina"** (tav. XXV)

Area di diffusione e sinonimia. — Si trova diffusa nei nuovi impianti del Caltagironese e territori limitrofi con preferenza rispetto ad altre varietà. Il maggior numero di piante già in produzione si trova presso l'Istituto Tecnico Agrario di Caltagirone; esse derivano tutte da una sola pianta individuata dal tecnico dell'Istituto medesimo, signor V. Cavalieri.

Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento non ben definito (*d*).
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo acuto (*b*).
*C*) Internodi mediamente lunghi (*b*).

2) Foglia

*A*) Pagina superiore tomentosa (*b*).
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: presente (*b*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: nulla (*a*).
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm 56,26
larghezza = mm 13,34
Rapporto (L:l) = 4,21
indacano foglia breve e mediatamente larga (*a*).
*F*) Nervatura principale sullo stesso piano dei lembi fogliari (*a*).

3) Drupa

*A*) Forma piuttosto allungata (*c*), r = 1,46
Asse longitudinale = mm 24,97
Asse trasversale = mm 17,01
*B*) Parte apicale conica (*b*), non mammellonata (*bb*), spostata rispetto all'asse longitudinale (*aaa*).

«Calatina»

*C*) Base arrotondata (*b*).
*D*) Cavità peduncolare superficiale (*a*), con peduncolo lungo, ramificato (fruttificazione a grappolo) e molto resistente al distacco.
*E*) Lenticelle sul frutto immaturo: ben visibili (*a*), non rilevate (*bb*) grandi e piccole (*ccc*) e ravvicinate (*aaaa*).
*F*) Lenticelle sul frutto maturo: non visibili (*c*).
*G*) Rilievi longitudinali: assenti (*a*).
*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).
*I*) Colore della drupa prima della maturazione: verde intenso (*a*).
*L*) Colore della drupa a maturazione completa: nero corvino (*d*).
*M*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*N*) Drupe a grappolo di grossezza media (*b*) (in 1 kg se ne contano da 300 a 400).

4) Endocarpo

*A*) Forma allungata (*a*), r = 2,48
Asse longitudinale = mm 18,33
Asse trasversale = mm 7,39
*B*) Sezione trasversale quasi circolare (*a*) r = 1,08.
*C*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*D*) Superficie rugosa (*b*).
*E*) Solchi fibrovascolari poco profondi (*b*), da 8 a 10 (*bb*), uniformemente distribuiti (*aaa*).
*F*) Base tondeggiante (*b*).
*G*) Apice appuntito (*b*), non mucronato (*bb*) e ricurvo (*bbb*).
*H*) Solco di sutura poco evidente (*b*).

### Caratteri bio-agronomici

Questa varietà incontra il favore degli agricoltori nelle zone di alta collina dell'interno dell'Isola, a clima primaverile umido e nebbioso e ad estate siccitosa, per i seguenti requisiti da essa posseduti: 1) precocissima entrata in produzione e produttività costantemente annuale; 2) resa in olio media, pressocchè uguale a quella della varietà predominante nella zona: « Tonda Iblea »; 3) antesi tardiva che evita le nebbie di maggio; 4) buona resistenza all'aridità del periodo estivo; 5) resistenza della mignola al « cotonello » (*Euphyllura olivina*); 6) ottima resistenza al cicloconio (*Cycloconium oleaginum*), per cui si evita la relativa defogliazione e la nefasta influenza che questa esercita sulla fioritura (19); 7) drupa di media pezzatura.

Sottoposta a prove di autofecondazione è risultata autosterile; si sono però dimostrate sue ottime impollinatrici le varietà « Ogliarola Messinese », « Nocellara Etnea », « Tonda Iblea », « Biancolilla », « Cavalieri » (23).

### Descrizione morfologica riassuntiva

Foglia breve e mediamente larga, dritta e leggermente tegente, con pagina superiore tomentosa.

Drupa di media grossezza, allungata, alquanto corniolata, di colore nero corvino a maturazione completa. All'inizio dell'invaiatura la parte basale si mantiene per un certo tempo di colore verde intenso. Lenticelle grandi e piccole, numerose, non rilevate e ben visibili solo sul frutto immaturo.

Endocarpo corniolato, appuntito, ma sprovvisto di mucrone apicale.

## N. 12. — **" Cavalieri "** (tav. XXVI)

Area di diffusione e sinonimia. — Varietà, come la precedente, individuata dal signor V. Cavalieri, dell'Istituto Tecnico Agrario di Caltagirone, e diffusa nel territorio ad opera dello stesso Istituto. Per ragioni che diremo in seguito ha avuto però una minore diffusione della « Calatina ».

## Caratteri morfologici e biometrici

1) Pianta

*A*) Portamento decisamente pendulo (*c*) con vermene molto lunghe ed ordinate.
*B*) Inserzione dei rametti ad angolo non molto acuto (*b*), circa 70°.
*C*) Internodi di lunghezza molto variabile (*a*, *b*).

2) Foglia

*A*) Pagina superiore glabra (*a*) di colore verde lucente.
*B*) Curvatura della lamina in senso trasversale: presente (*b*).
*C*) Curvatura della lamina in senso longitudinale: nulla (*a*).
*D*) Apice non spostato rispetto alla nervatura principale (*b*).
*E*) Dimensioni della lamina:
Lunghezza = mm 57,84
larghezza = mm 10,48
Rapporto (L:l) = 5,51
indicano foglia breve e stretta (*b*).
*F*) Nervatura principale lievemente depressa (*b*) rispetto al piano dei lembi fogliari.

3) Drupa

*A*) Forma perfettamente ovoidale (*b*), r = 1,32
Asse longitudinale = mm 22,75
Asse trasversale = mm 17,15
*B*) Parte apicale arrotondata (*a*), non mammellonata (*bb*), spostata rispetto all'asse longitudinale (*aaa*).
*C*) Base arrotondata (*b*).
*D*) Cavità peduncolare superficiale (*a*); peduncolo lungo.
*E*) Lenticelle sul frutto immaturo: ben visibili (*a*), non rilevate (*bb*), piccole (*bbb*) e ravvicinate (*aaaa*).
*F*) Lenticelle sul frutto maturo: ben visibili (*a*), non rilevate (*bb*), piccole (*bbb*) e ravvicinate (*aaaa*).
*G*) Rilievi longitudinali: assenti (*a*).
*H*) Striature longitudinali: assenti (*a*).
*I*) Colore della drupa prima della maturazione: verde intenso (*a*).
*L*) Colore della drupa a completa maturazione: nero (*d*) punteggiato di bianco (lenticelle). Caratteristica l'invaiatura che inizia nella parte apicale, contrastata nettamente dalla metà basale di colore verde intenso.
*M*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*N*) Drupe di media grossezza (*b*) (in 1 kg se ne contano da 300 a 400).

4) Endocarpo

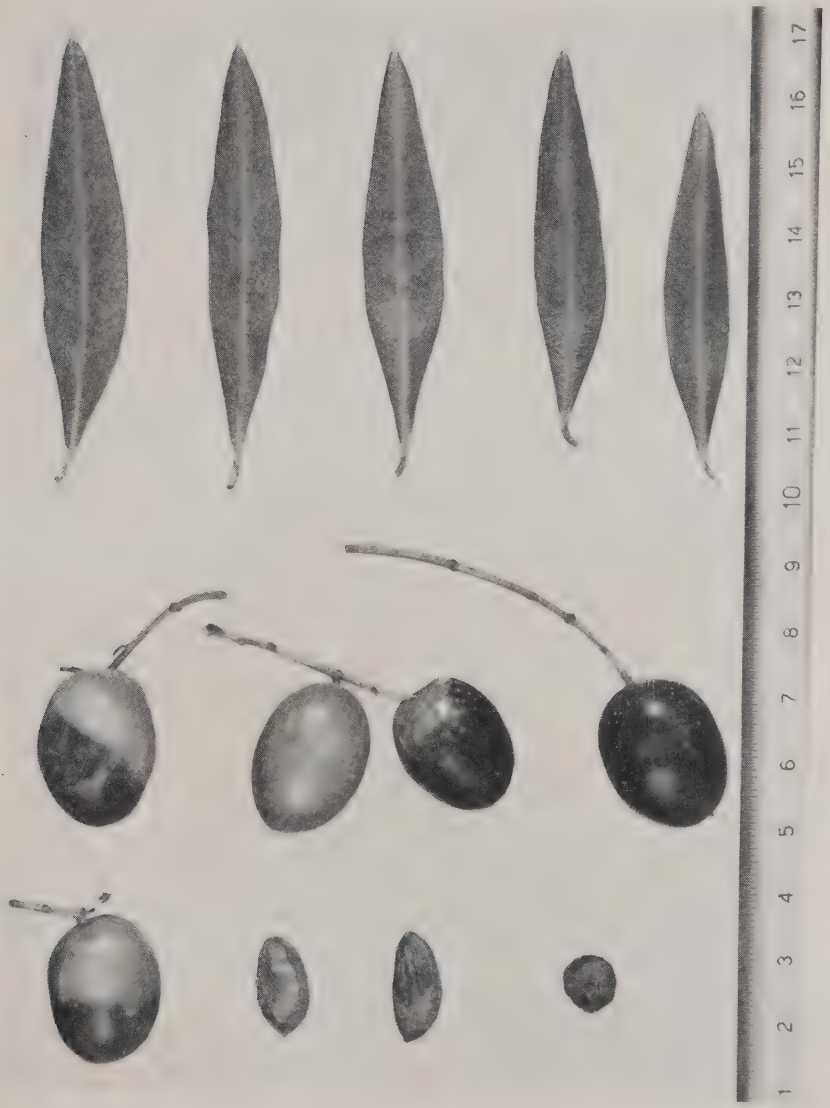
*A*) Forma ellittica (*b*), r = 2,10
Asse longitudinale = mm 15,14
Asse trasversale = mm 7,20
*B*) Sezione trasversale quasi circolare (*a*) r = 1,06.
*C*) Massimo diametro trasversale: in mezzo (*b*).
*D*) Superficie rugosa (*b*).
*E*) Solchi fibrovascolari poco profondi (*b*), da 5 a 6 (*aa*) raggruppati lungo la linea di sutura (*bbb*).
*F*) Base quasi tondeggiante (*b*).
*G*) Apice largo (*a*), mucronato (*aa*) e quasi dritto (*aaa*).
*H*) Linea di sutura poco evidente (*b*).

## Caratteri bio-agronomici

Varietà adatta per le zone di alta collina, perchè a fioritura tardiva e resistente alla rogna, ma meno indicata della precedente, perchè molto soggetta a defogliazioni per cicloconio e meno resistente al cotonello. Va in produzione con una certa costanza, ma un po' meno della « Calatina ».

Sembra inoltre che sopporti meno bene della precedente l'aridità estiva.

Non si conosce la sua biologia fiorale.




«Cavalieri»

Descrizione morfologica riassuntiva

Pianta a portamento decisamente pendulo con vermene molto lunghe ed ordinate.

Foglie brevi e strette, glabre, con lembi ripiegati ma dritte e disposte molto ordinatamente sul rametto.

Drupa perfettamente ovoidale con apice e base arrotondati e lenticelle ben visibili sul frutto immaturo e maturo, piccole, non rilevate e numerosissime. All'invaiatura è frequente osservare drupe per metà verde intenso e per metà nere.

Endocarpo ellittico con 5 o 6 solchi poco profondi ed apice largo, mucronato.

## RIASSUNTO

Basandosi sulla scheda elaiografica riportata nella parte I del presente lavoro, si continua qui la descrizione particolareggiata delle varietà di olivo coltivate in Sicilia e precisamente si tratta delle varietà di media diffusione: 1) « Zaituna », 2) « Minuta », 3) « Biancolilla », 4) « Buscionetto », 5) « Giarraffa », 6) « Brandofino », 7) « Passulunara », 8) « Nerba », 9) « Mandanici »; e delle varietà di limitata diffusione: 1) « Abunara », 2) « Tunnulidda », 3) « Pidicuddara », 4) « Crastu », 5) « Castiglione », 6) « Nocellara Messinese », 7) « Vaddarica », 8) « Pizzutella », 9) « Giarfara », 10) « Bottoni di gallo », 11) « Calatina », 12) « Cavalieri ».

Nella terza ed ultima parte di questo lavoro verranno descritte alcune varietà di più o meno recente introduzione e sarà riportato un giudizio sintetico-comparativo delle varietà coltivate in Sicilia e l'elenco alfabetico dei numerosi sinonimi.

## *SUMMARY*

## THE OLIVE VARIETIES CULTIVATED IN SICILY. II.

by Vincenzo Bòttari and Paolo Spina

Based on the form inserted in Pt. I of this paper, the description of the olive varieties cultivated in Sicily is continued and a precise picture given of the varieties of medium diffusion: —

(1) 'Zaituna', (2) 'Minuta', (3) 'Biancolilla', (4) 'Buscionetto', (5) 'Giarraffa', (6) 'Brandofino', (7) 'Passulunara', (8) 'Nerba', (9) 'Mandanici'; and of the varieties of limited diffusion: —

(1) 'Abunara', (2) 'Tunnulidda', (3) 'Pidicuddara', (4) 'Crastu', (5) 'Castiglione', (6) 'Nocellara Messinese', (7) 'Vaddarica', (8) 'Pizzutella', (9) 'Giarfara', (10) 'Bottoni di gallo', (11) 'Calatina' and (12) 'Cavalieri'.

In the third and final part of this paper will be described some varieties of more or less recent introduction; a synthetic-comparative judgment on the varieties cultivated in Sicily and an alphabetical index of their numerous synonyms will be given.

Ricevuto il 23 settembre 1952.

ISTITUTO DI CHIMICA AGRARIA DELL'UNIVERSITÀ
Laboratorio di chimica agraria
funzionante da Stazione agraria sperimentale
(Direttore: O. T. Rotini)
PISA

O. T. Rotini e G. Lotti

# LA TRASFORMAZIONE DELLA CALCIOCIANAMIDE NEL TERRENO AGRARIO A BASSA TEMPERATURA

1. — Uno di noi nel 1934 (1), in collaborazione con U. Pratolongo e R. Job, ha indagato la trasformazione della calciocianamide nel terreno agrario. Negli anni successivi O. T. Rotini (2) fece oggetto di ulteriori ricerche la trasformazione catalitica della cianamide in urea promossa dai catalizzatori e dal terreno ed infine, con un'altra serie di indagini sperimentali (3), cercò di ristabilire alcune verità contrastate circa la natura degli agenti che promuovono questa trasformazione nel terreno.

Ai fini applicativi, i risultati complessivi dei precedenti lavori, hanno dimostrato che la trasformazione della calciocianamide nel terreno si compie, nelle condizioni normali, con velocità assai elevata. Il semiperiodo della trasformazione della cianamide, misurato in un gruppo di terreni di varia natura, oscilla tra 11 e 46 ore, per una temperatura di esperienza compresa tra 40° e 45° C.

Dato che la trasformazione dell'urea in carbonato di ammonio si verifica nel terreno agrario con una velocità altrettanto notevole (4), conseguentemente riesce chiaro come il risultato della concimazione calciocianamidica, nella generalità dei terreni, non differisca sostanzialmente da quello conseguito con le concimazioni ammoniacali.

Poichè i coefficienti di velocità della trasformazione della calciocianamide in urea, vennero misurati, nelle predette esperienze, a temperature piuttosto elevate — dai 30° ai 45° C — e quindi lontano dalle temperature normali di esercizio della pratica agraria, ci è sembrato interessante ripetere qui una serie di misure di cianamidolisi al fine di precisare la velocità di reazione di questa trasformazione a temperature più basse di quelle che furono precedentemente indagate. Ciò allo scopo di vedere se alle temperature più vicine a quella di congelamento dell'acqua, la trasformazione della calciocianamide in urea promossa dal terreno si verifica in armonia

con l'equazione generale cinetica fondamentale delle azioni catalitiche ed enzimatiche.

Il rilievo presenta del resto notevole interesse anche dal punto di vista pratico perchè la concimazione calciocianamidica si effettua di regola durante la preparazione delle semine autunnali, quando la temperatura del terreno nello strato arabile è già discesa al di sotto di 10° C.

2. — Ai fini delle indagini di cui si dà conto nella presente nota, sono stati scelti alcuni terreni di varia origine e di diversa composizione: due terreni prevalentemente organici di Migliarino e di Massarosa prelevati nei dintorni del lago di Massaciuccoli; un terreno dunale prelevato a Coltano nell'azienda dell'Opera Nazionale Combattenti; un terreno alluvionale pesante prelevato nel podere della Facoltà di Agraria e tre terreni prelevati a Fauglia sulle colline plioceniche.

Le caratteristiche fisico-meccaniche e chimiche dei predetti terreni sono riassunte nella tabella che segue:

*Tabella I*

Composizione dei terreni agrari impiegati nelle prove

| | pH | Umidità | Sol. in HCl conc. a caldo | | | N ‰ | Sost. org. % | Calcare ‰ | Sabbie % | Argilla % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $Fe_2O_3$ % | $Al_2O_3$ % | $MnO_2$ ‰ | | | | | |
| 1. – Terreno del podere della Facoltà di Agraria . . . . . | 7,6 | 3,50 | 3,8 | 5,3 | 0,88 | 3,15 | 6,3 | 108 | 73,8 | 22,7 |
| 2. – Terreno di Fauglia (primo) . . . . . | 5,8 | 2,4 | 3,3 | 6,2 | tracce | 1,73 | 3,47 | — | 89,2 | 8,4 |
| 3. – Terreno di Fauglia (secondo) . . . . . | 6,1 | 3,8 | 1,8 | 3,6 | 0,44 | 1,0 | 2,0 | — | 88,0 | 8,2 |
| 4. – Terreno di Fauglia (terzo) . . . . . | 6,5 | 1,5 | 3,0 | 4,5 | 0,88 | 1,1 | 4,6 * | — | 86,5 | 12,0 |
| 5. – Terreno di Migliarino | 4,5 | 16,5 | 4,3 | 2,9 | 0,75 | 11,6 | 30,2 * | — | 73,2 | 10,3 |
| 6. – Terreno di Massarosa | 3,6 | 13,0 | 2,9 | 2,46 | tracce | 23,1 | 46,5 | — | 81,9 | 5,1 |
| 7. – Terreno di Coltano | 5,8 | 4,5 | 3,4 | 4,5 | 0,31 | 3,2 | 6,15 | — | 67,2 | 28,3 |

* Perdita alla calcinazione.

La reazione d'idratazione della calciocianamide in urea, promossa dai terreni che sono stati oggetto di indagine, è stata seguìta determinando periodicamente, nel corso della reazione catalitica, la scomparsa della cianamide aggiunta nel terreno all'inizio dell'esperienza.

A questo scopo venivano allestite alcune serie di bevute contenenti ciascuna 40 gr di terreno e dopo avere aggiunto 10 cc di soluzione di cianamide al 4 ‰ circa e 15 cc di acqua, si ponevano in termostato a temperature stabilite. Le bevute venivano chiuse ermeticamente per evitare o ridurre al minimo i fenomini di evaporazione e quindi le eventuali variazioni di concentrazione della cianamide.

Al momento di operare il prelevamento, tolta la bevuta dal termo stato, si aggiungevano 50 cc di acqua distillata; dopo agitazione si filtrava la poltiglia del terreno e su 25 cc del filtrato si determinava la cianamide presente. Per facilitare la filtrazione, nel caso dei terreni ricchi di argilla, si aggiungeva all'acqua impiegata nella diluizione il 6 % di nitrato ammonico.

Vennero anche eseguite saltuariamente alcune determinazioni di urea per accertare se la scomparsa della cianamide si verificava nell'indirizzo idrolitico previsto, fuori da quelle reazioni collaterali di dimerizzazione che conducono alla formazione di diciandiamide.

Nelle prove qui istituite la trasformazione della calciocianamide promossa dai terreni ha sempre dato luogo esclusivamente a formazione di urea. Per quanto riguarda i metodi di determinazione adottati in questo lavoro, sia per la determinazione della cianamide, sia per la determinazione dell'urea, rimandiamo per la loro descrizione particolareggiata ad un precedente lavoro di uno di noi (5).

Le soluzioni di cianamide impiegate in questa ricerca vennero preparate con il metodo C. Ulpiani (6).

3. — I risultati conseguiti nella reazione di cianamidolisi promossa dai sette terreni qui indagati, sono riassunti nella tabella che segue:

*Tabella II*

Trasformazione della cianamide in urea promossa da un gruppo di terreni agrari

| | pH | N. di riferimento all'appendice | Coefficienti di velocità k | Semipericdo r | Coefficienti di temperatura | Valori del calore di attivazione A |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. – Terreno del podere della Facoltà di Agraria . . . . . | 7,6 | 1 | $k_{8°} = 0{,}00244$ | $r_{8°} = 282^h$ | $\Gamma_{28°-8°} = 2{,}88$ | 8.930 |
| | | 2 | $k_{28°} = 0{,}00705$ | $r_{28°} = 97^h$ | | |
| 2. – Terreno di Fauglia (primo) . . . . . | 5,8 | 3 | $k_{10°} = 0{,}00193$ | $r_{10°} = 357^h$ | $\Gamma_{28°-10°} = 2{,}5$ | 8.670 |
| | | 4 | $k_{28°} = 0{,}00483$ | $r_{28°} = 143^h$ | | |
| 3. – Terreno di Fauglia (secondo) . . . . . | 6,1 | 5 | $k_{10°} = 0{,}00424$ | $r_{10°} = 163^h$ | $\Gamma_{28°-10°} = 3{,}31$ | 11.300 |
| | | 6 | $k_{28°} = 0{,}0128$ | $r_{28°} = 54^h$ | | |
| 4. – Terreno di Fauglia (terzo) . . . . . | 6,5 | 7 | $k_{8°} = 0{,}00266$ | $r_{8°} = 258^h$ | $\Gamma_{28°-8°} = 3{,}9$ | 11.500 |
| | | 8 | $k_{28°} = 0{,}0102$ | $r_{28°} = 67^h$ | | |
| 5. – Terreno di Migliarino | 4,5 | 9 | $k_{10°} = 0{,}00988$ | $r_{10°} = 70^h$ | $\Gamma_{28°-10°} = 3{,}17$ | 10.900 |
| | | 10 | $k_{28°} = 0{,}0314$ | $r_{28°} = 22^h$ | | |
| 6. – Terreno di Massarosa | 3,6 | 11 | $k_{10°} = 0{,}0045$ | $r_{10°} = 154^h$ | $\Gamma_{28°-10°} = 2{,}82$ | 9.800 |
| | | 12 | $k_{28°} = 0{,}0127$ | $r_{28°} = 54{,}5^h$ | | |
| 7. – Terreno di Coltano | 5,8 | 13 | $k_{0°} = 0{,}00264$ | $r_{0°} = 262^h$ | $\Gamma_{28°-0°} = 4{,}96$ | 9.380 |
| | | 14 | $k_{28°} = 0{,}0131$ | $r_{28°} = 52{,}5^h$ | | |

I coefficienti di velocità $k$ sono stati calcolati per ora e con i logaritmi naturali. Insieme al valore del coefficiente di temperatura è dato nella tabella il corrispondente valore del semiperiodo. Come semiperiodo è designato il tempo necessario affinchè una metà della calciocianamide, presente inizialmente nel terreno, si trasformi in urea.

Come è noto:

$$k.\ r = 0{,}693 \quad \text{da cui} \quad r = \frac{0{,}693}{k}$$

Le misure di cianamidolisi eseguite a temperature vicine allo zero hanno dimostrato che in queste condizioni il semiperiodo della trasformazione studiata è contenuto, per i vari terreni, tra tre e dieci giorni. I valori delle costanti chimico-cinetiche — coefficiente di temperatura e calore di attivazione — dimostrano che la trasformazione della calciocianamide, alle temperature più basse, si svolge con meccanismo di reazione immutato.

Infatti i calori di attivazione delle reazioni indagate sono compresi tra 8.670 e 11.500 con un valore medio per i diversi terreni di $10.068 \pm 820$.

Nel confronto con i risultati conseguiti nelle precedenti prove condotte a temperature più elevate (l. c. 2), allorchè il calore di attivazione dei terreni indagati risultò di $11.460 \pm 2.300$, emerge una differenza, tra le due serie di misure, di $1.392 \pm 2.440$, differenza che risulta largamente contenuta nei limiti dell'errore sperimentale.

Dal complesso dei risultati di queste prove emerge che alle basse temperature, la velocità della reazione di cianamidolisi promossa dal terreno agrario, risulta sì inferiore a quella che comparativamente si manifesta a temperature più alte, ma la reazione prosegue anche vicino alla temperatura di congelamento dell'acqua in armonia con la legge termica delle azioni catalitiche ed enzimatiche.

Dal punto di vista pratico, il fatto di avere determinato i coefficienti di velocità alle temperature più vicine a quelle di esercizio della tecnica agraria — 5-10° C in autunno — ci consente di precisare che, anche quando la temperatura discende al di sotto di 10° C, in un giorno, il 5 % circa della calciocianamide cosparsa nel terreno, si converte in urea, anche nel caso di terreni agrari ad attività catalitica meno elevata; quando poi si tratta di terreni cataliticamente più attivi, la quantità di calciocianamide trasformata in un giorno sale fino al 20 % circa della quantità immedesimata nel terreno.

4. — Al fine di verificare la curva di attività termica della reazione di trasformazione della calciocianamide nel terreno agrario abbiamo ela-

borato i dati qui conseguiti insieme a quelli riportati nel lavoro eseguito da O. T. Rotini (l. c., 2).

Anche in questo lavoro la trasformazione della calciocianamide era stata indagata in sette terreni tra cui due prelevati nella brughiera di Vizzola Ticino, una terra rossa cirenaica, tre terreni alluvionali presi nei dintorni di Milano, Monza e Pavia, ed un terreno calcareo di Grisolera.

Riportiamo qui, riassuntivamente, i valori dei coefficienti di velocità e del calore di attivazione misurati nelle reazioni promosse dai predetti terreni:

| | Temperatura °C | Coefficiente di velocità (k) | Calore di attivazione (A) | |
|---|---|---|---|---|
| 1. – Vizzola Ticino I. . . | 43,6 | 0,0277 | 9.100 | O. T. Rotini e R. Job. |
| | 32,4 | 0,0156 | | |
| | 43,2 | 0,0258 | 10.300 | » » |
| | 32,5 | 0,0145 | | |
| | 43,4 | 0,0238 | 11.700 | » » |
| | 32,5 | 0,0122 | | |
| 2. – Terreno Landriano . | 65,5 | 0,0927 | 10.840 | » » |
| | 54,8 | 0,05447 | | |
| | 45,2 | 0,0303 | 12.700 | » » |
| | 54,8 | 0,0525 | 12.600 | » » |
| | 45,2 | 0,0292 | | |
| 3. – Terra rossa cirenaica | 42,0 | 0,0382 | 11.630 | O. T. Rotini |
| | 32,0 | 0,0209 | | |
| 4. – Terreno Monza . . . | 42,0 | 0,0434 | 13.850 | » » |
| | 32,0 | 0,0211 | | |
| 5. – Terreno Istituto . . . | 42,0 | 0,0605 | 8.600 | » » |
| | 32,0 | 0,0386 | | |
| 6. – Vizzola Ticino II. . . | 42,0 | 0,0370 | 10.220 | » » |
| | 32,0 | 0,0212 | | |
| 7. – Terreno Grisolera . . | 42,0 | 0,0150 | 14.620 | » » |
| | 32,0 | 0,0070 | | |

Considerando ora insieme i risultati conseguiti complessivamente nell'esame dei quattordici terreni, il valore medio del calore di attivazione della reazione di trasformazione della cianamide, risulta di 10.920 ± 1.219.

In base a questo dato medio abbiamo calcolato la curva teorica rappresentativa dei valori della accelerazione termica definiti dalla nota relazione cinetica fondamentale:

$$\log. k = - \frac{A}{T} + C$$

I dati numerici per la rappresentazione grafica sono stati ricavati prendendo come punto di partenza il coefficiente di velocità della reazione di cianamidolisi promossa dal terreno della Facoltà (Porta a Piagge) a 28° C che sperimentalmente risultò uguale a 0,00705.

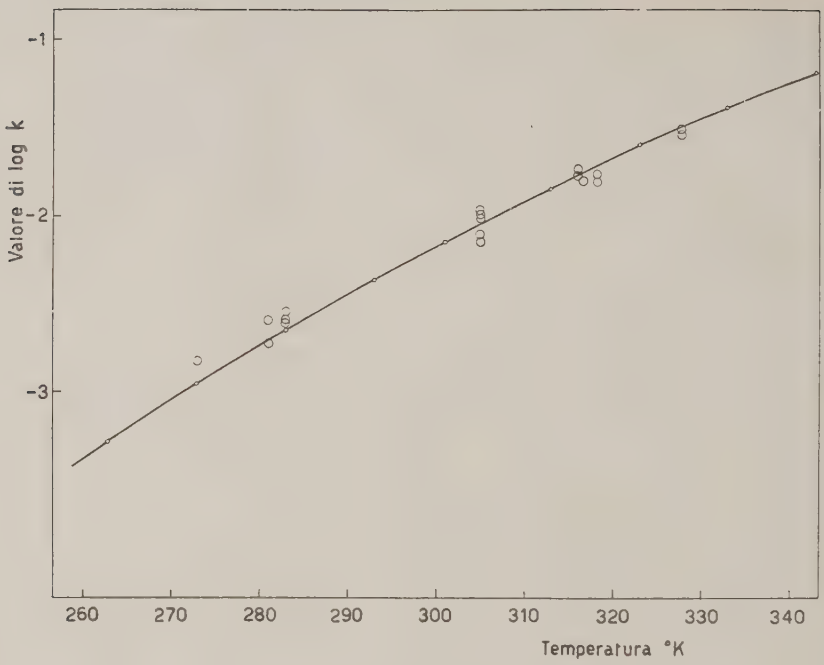
La curva teorica così costruita traduce la correlazione tra l'attività catalitica media dei terreni indagati e la temperatura assoluta.

| Temp. K° | Coefficienti di velocità corrispondente k | Log. k. |
|---|---|---|
| 263 | 0,000526 | — 3,27881 |
| 273 | 0,00110 | — 2,95521 |
| 283 | 0,00223 | — 2,65021 |
| 293 | 0,00430 | — 2,36571 |
| *301* | *0,00705* | *— 2,15181* |
| 313 | 0,01408 | — 1,85149 |
| 323 | 0,02423 | — 1,61565 |
| 333 | 0,04024 | — 1,39532 |
| 343 | 0,06489 | — 1,18781 |

Tutti i valori sperimentali, che vengono poi riportati intorno alla curva teorica per saggiare la validità sperimentale della relazione cinetica fondamentale, sono stati in un primo tempo ridotti alla temperatura base di 28° C, comune a tutte le esperienze di cui viene qui dato conto e per tutte le altre prove riportate nel lavoro precedente di uno di noi (l. c., 2).

I coefficienti di velocità ridotti alla stessa temperatura di 28° C, vennero utilizzati per proporzionare i valori degli altri coefficienti di velocità, misurati sperimentalmente alle varie temperature, sì da rendere questi valori rapportabili sulla curva teorica.

| N. di rif. | Coefficienti di velocità determinati | | Coefficienti di velocità ridotti a 28° C | Coefficienti di velocità relativi | Log. dei $k$ relativi |
|---|---|---|---|---|---|
| | Temperatura °K | k. $10^4$ | k. $10^4$ | k. $10^4$ | |
| 1 | 281 | 24,45 | — | 24,4 | — 2,61262 |
| | 301 | 70,5 | 70,5 | | |
| 2 | 283 | 19,3 | — | 28,1 | — 2,55129 |
| | 301 | 48,3 | 48,3 | | |
| 3 | 283 | 42,4 | — | 23,3 | — 2,63264 |
| | 301 | 128,0 | 128,0 | | |
| 4 | 281 | 26,6 | — | 18,2 | — 2,73993 |
| | 301 | 103,0 | 103,0 | | |
| 5 | 283 | 98,8 | — | 22,1 | — 2,65561 |
| | 301 | 314,0 | 314,0 | | |
| 6 | 283 | 45,0 | — | 24,9 | — 2,60380 |
| | 301 | 127,0 | 127,0 | | |
| 7 | 273 | 26,4 | — | 14,2 | — 2,84771 |
| | 301 | 131,0 | 131,0 | | |
| | 316,6 | 277,0 | | 162,3 | — 1,79968 |
| | 305,4 | 156,0 | 120,3 | | |
| | 316,2 | 258,0 | | 163,7 | — 1,78595 |
| | 305,5 | 145,0 | 111,1 | | |
| | 316,4 | 238,0 | | 179,3 | — 1,74642 |
| | 305,5 | 122,0 | 93,5 | | |
| | 338,5 | 927,0 | 125,6 | | |
| | 327,8 | 547,0 | | 294,6 | — 1,53077 |
| | 318,2 | 303,0 | | 163,9 | — 1,78542 |
| | 327,8 | 525,0 | | 306,0 | — 1,51428 |
| | 318,2 | 292,0 | | 170,0 | — 1,76955 |
| | 315,0 | 382,0 | 171,3 | | |
| | 305,0 | 209,0 | | 86,01 | — 2,06545 |
| | 315,0 | 434,0 | 194,6 | | |
| | 305,0 | 211,0 | | 76,44 | — 2,11668 |
| | 315,0 | 605,0 | 271,3 | | |
| | 305,0 | 386,0 | | 100,3 | — 1,99870 |
| | 315,0 | 370,0 | 165,9 | | |
| | 305,0 | 212,0 | | 90,09 | — 2,04532 |
| | 315,0 | 150,0 | 67,2 | | |
| | 305,0 | 70,0 | | 73,43 | — 2,13413 |




Curva logaritmica dell'attività cianamidolitica di un gruppo di terreni agrari in funzione della temperatura assoluta.

Il diagramma qui riportato traduce graficamente il grado di convergenza dei valori sperimentali conseguiti nella duplice serie di indagini con quelli teorici dedotti dalla legge fondamentale chimico-cinetica.

## RIASSUNTO

Alcune misure relative alla trasformazione della calciocianamide a bassa temperatura, promossa da un gruppo di terreni di varia origine e di diversa composizione (un terreno sabbioso leggermente acido dei tomboli litoranei, due terreni organici di Migliarino e Massarosa prelevati nei pressi del lago di Massaciuccoli, un terreno alluvionale pesante del podere della Facoltà di Agraria e tre terreni prelevati a Fauglia sulle colline plioceniche) hanno dimostrato che la predetta trasformazione si verifica nel terreno in armonia con l'equazione cinetica fondamentale valida per le azioni catalitiche ed enzimatiche.

Il semiperiodo della reazione è contenuto, per i diversi terreni indagati, tra tre e dieci giorni. Il valore immutato del calore di attivazione — 10.068 ± 820 — della reazione promossa in queste condizioni, dimostra che anche a bassa temperatura la trasformazione si svolge con un meccanismo di reazione identico. Dal punto di vista pratico i risultati delle indagini qui riassunte mostrano che, anche alle temperature inferiori a 10° C, la trasformazione della cianamide nel terreno si svolge assai celermente: nei terreni meno attivi, in un giorno il 5 % circa della calciocianamide si converte in urea; nei terreni ad attività catalitica più elevata, la quantità di cianamide trasformata in un giorno sale al 20 % circa della quantità cosparsa nel terreno.

Le misure complessive dell'attività cianamidolitica dei terreni finora indagati dimostrano la piena validità della equazione generale cinetica fondamentale di Van't Hoff nel dominio delle temperature da 0° a 65° C.


## *SUMMARY*

## THE TRANSFORMATION OF THE CALCIUM CYANIDE OF AGRARIAN SOIL AT LOW TEMPERATURE

by O. T. Rotini and G. Lotti

Certain measures relating to the transformation of the calcium cyanide at low temperature fostered by a group of soils of various origins and of diverse composition (a sandy, slightly acid soil of the 'tomboli' on the shore, two organic soils of Migliarino and Massarosa, drawn in the region of the lake of Massaciuccoli, a heavy alluvial soil of the farm of the Facoltà di Agraria, Pisa, and three soils drawn at Fauglia on the Pliocene hills) have demonstrated that the transformation shows itself in the soil in harmony with the fundamental kinetic equation valid for the catalytic and enzymatic actions.

The semi-period of the reaction is contained, for the diverse soils tested, between three to ten days. The unchanged value of the heat of activation (10.068 ± 820) of the reaction promoted in these conditions demonstrates that also at low temperature the transformation takes place with a mechanism of identical reaction. From the practical point of

view, the results of the tests which demonstrate that also at temperatures lower than 10° C the transformation of the calcium cyanide in the soils takes place quite rapidly; in the less active soils, in a day about 5 % of the calcium cyanide is converted into urea; in the soils of more elevated catalytic activity the quantity of calcium cyanide tranformed in a day reaches about 20 % of the quantity contained in the soil.

The complete measure of the cyanidolytic activity of the soils tested up to now demonstrates the full validity of the general fundamental kinetic equation of Van't Hoff in the domain of temperatures from 0° to 65° C.

## BIBLIOGRAFIA

(1) Pratolongo, U., Rotini, O. T., e Job, R. La trasformazione della calciocianamide nel terreno, *L'Italia Agricola*, 1934, 71, 2.

(2) Rotini, O. T. La trasformazione catalitica della calciocianamide in urea. *La Chimica e l'Industria*, 1935, 17, 14.

(3) Rotini, O. T. Die Faktoren der Kalkstickstoff-Umsetzung im Boden. *Bodenkunde und Pflanzenernährung*, 1940, 20, 357.

(4) Rotini, O. T. La trasformazione enzimatica dell'urea nel terreno. *Annali del Lab. di Ricerche sulle Fermentazioni «L. Spallanzani»*, 1935, 3, 179.

(5) Rotini, O. T. La trasformazione della calciocianamide nel terreno. *Annali del Lab. di Chimica Agraria di Milano*, 1935, 1, 101.

(6) Ulpiani, C. Evoluzione chimica e biochimica della calciocianamide nel terreno agrario. Opera omnia, 1928, 2, 409.

Ricevuto il 26 settembre 1952.

Risultati numerici delle prove di trasformazione della cianamide in urea promossa dal terreno agrario

| N. di rif. | Tempo ore | mgr. di cianamide in 25 cc. di soluzione | k. $10^4$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 11,8 | — |
| | 48 | 10,6 | 22,3 |
| | 96 | 9,7 | 20,2 |
| | 120 | 8,5 | 27,1 |
| | 144 | 8,0 | 26,9 |
| | 168 | 7,8 | 24,6 |
| | 216 | 7,6 | 25,6 |
| | | $k_m = 24,45.10^{-4}$ | |
| 2 | 0 | 10,5 | — |
| | 69 | 6,9 | 60 |
| | 87 | 5,9 | 66 |
| | 113 | 4,0 | 85 |
| | 136 | 3,57 | 79 |
| | 162 | 3,5 | 68 |
| | 238 | 2,2 | 65 |
| | | $k_m = 70,5.10^{-4}$ | |
| 3 | 0 | 20,9 | — |
| | 24 | 20,1 | 16,1 |
| | 48 | 19,0 | 19,5 |
| | 72 | 18,2 | 19,0 |
| | 96 | 17,3 | 19,5 |
| | 146.5 | 15,5 | 20,2 |
| | 168 | 14,5 | 21,6 |
| | | $k_m = 19,3.10^{-4}$ | |
| 4 | 0 | 20,9 | — |
| | 24 | 18,3 | 55,2 |
| | 48 | 15,9 | 55,2 |
| | 72 | 14,5 | 50,6 |
| | 96 | 13,6 | 43,6 |
| | 146.5 | 11,3 | 41,4 |
| | 168.0 | 9,9 | 43,7 |
| | | $k_m = 48,3.10^{-4}$ | |
| 5 | 0 | 20,9 | — |
| | 24 | 18,6 | 48,3 |
| | 48 | 16,6 | 47,8 |
| | 72 | 14,9 | 47,0 |
| | 96 | 13,7 | 43,9 |
| | 146,5 | 11,5 | 40,7 |
| | 168,0 | 11,0 | 37,9 |
| | 192,0 | 10,0 | 38,1 |
| | 216,0 | 9,7 | 35,6 |
| | | $k_m = 42,4.10^{-4}$ | |
| 6 | 0 | 20,9 | — |
| | 48 | 10,6 | 142 |
| | 72 | 8,4 | 126 |
| | 80 | 8,0 | 119 |
| | 94 | 6,5 | 124 |
| | 148 | 4,1 | 108 |
| | | $k_m = 128.10^{-4}$ | |
| 7 | 0 | 12,2 | — |
| | 48 | 10,7 | 27,3 |
| | 96 | 9,3 | 28,0 |
| | 120 | 8,7 | 28,0 |
| | 144 | 8,2 | 27,3 |
| | 168 | 7,8 | 26,4 |
| | 216 | 7,5 | 22,3 |
| | | $k_m = 26,6.10^{-4}$ | |
| 8 | 0 | 6,8 | — |
| | 24 | 5,5 | 92 |
| | 48 | 3,9 | 115 |
| | 96 | 2,6 | 100 |
| | 120 | 1,9 | 106 |
| | 168 | 1,2 | 102 |
| | | $k_m = 103.10^{-4}$ | |
| 9 | 0 | 6,6 | — |
| | 48 | 3,8 | 114 |
| | 56 | 3,5 | 113 |
| | 70 | 3,2 | 103 |
| | 76 | 3,0 | 103 |
| | 124 | 2,3 | 85,0 |
| | 127,5 | 2,2 | 86,0 |
| | 141 | 1,9 | 88,0 |
| | | $k_m = 98,8.10^{-4}$ | |
| 10 | 0 | 11,3 | — |
| | 17 | 6,4 | 333 |
| | 24 | 5,2 | 322 |
| | 41 | 3,3 | 299 |
| | 49 | 2,5 | 305 |
| | | $k_m = 314.10^{-4}$ | |
| 11 | 0 | 16,5 | — |
| | 17 | 15,0 | 55 |
| | 24 | 14,5 | 52 |
| | 47 | 13,6 | 41 |
| | 71 | 12,6 | 37 |
| | 95 | 11,4 | 39 |
| | | $k_m = 45.10^{-4}$ | |
| 12 | 0 | 16,4 | — |
| | 3,5 | 15,7 | 121 |
| | 17,0 | 13,1 | 131 |
| | 24,0 | 11,9 | 133 |
| | 41,0 | 9,5 | 131 |
| | 49,0 | 8,8 | 126 |
| | 66,0 | 7,2 | 124 |
| | 72,0 | 6,7 | 124 |
| | | $k_m = 127.10^{-4}$ | |
| 13 | 0 | 18,3 | — |
| | 18 | 16,9 | 44 |
| | 41 | 15,7 | 37,3 |
| | 96 | 15,0 | 20 |
| | 119 | 14,5 | 19,2 |
| | 143 | 14,0 | 18,6 |
| | 167 | 13,1 | 19,5 |
| | | $k_m = 26,4.10^{-4}$ | |
| 14 | 0 | 18,3 | — |
| | 24 | 13,1 | 138 |
| | 40 | 11,0 | 126 |
| | 47 | 10,0 | 128 |
| | 95 | 5,0 | 133 |
| | | $k_m = 131.10^{-4}$ | |

ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE DELL'UNIVERSITÀ
(Direttore: Alessandro Morettini)
FIRENZE

Alessandro Morettini e Alberto Pulselli

# L'AZIONE DEL VENTO NEL TRASPORTO DEL POLLINE DELL'OLIVO *

## Premessa

Nella nota pubblicata fin dal 1949 nella rivista *Olearia* dal titolo « Contributo alla ricerca dell'autofertilità e dell'autosterilità delle varietà di olivo coltivate nella provincia di Viterbo » davamo un primo rendiconto delle ricerche compiute nelle annate 1947 e 1948, in merito all'identificazione delle varietà di olivo coltivate nella provincia di Viterbo e alla relativa determinazione della biologia fiorale di alcune di esse.

Le conclusioni a cui pervenimmo sono le seguenti:

1) nella provincia di Viterbo le varietà principali, in ordine d'importanza numerica sono: la « Caninese », il « Fosco », il « Crognolo » (« Frantoio ») l'« Olivone »; queste varietà sono differentemente distribuite nel territorio della provincia; mentre la maggior parte degli oliveti risulta costituita dalla consociazione delle suddette varietà, negli oliveti di alcuni comuni la « Caninese » predomina e, talora, è la sola varietà che li costituisce;

2) le indagini eseguite sulla biologia fiorale e di fruttificazione hanno messo in evidenza che la varietà « Caninese » è autosterile; sono buone varietà impollinatrici di essa l'« Olivone », il « Crognolo » (« Frantoio »), il « Fosco », il « Palmarino »;

3) negli oliveti costituiti con una elevata prevalenza di « Caninese » è necessario consociare almeno un 10 % di alberi appartenenti ad altre varietà impollinatrici, atte ad assicurare la normale fecondazione dei fiori di questa varietà;

* Le ricerche qui esposte sono state compiute con i contributi del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

4) la varietà denominata localmente « Crognolo » è invece autofertile; oltre che per i caratteri morfologici, anche per questo suo comportamento biologico si deve ritenere corrispondente al « Frantoio » tipico della Toscana.

Le medesime ricerche sono state continuate nell'ultimo quadriennio 1949-50-51 e 52, alfine di accertare ulteriormente il comportamento biologico delle varietà sopraindicate e di quelle altre ancora non prese in considerazione.

Le successive indagini hanno confermato quanto si era già precedentemente acquisito nei riguardi delle razze « Caninese » e « Crognolo » cioè che la prima è, costantemente, autoincompatibile, almeno questo si constata dal punto di vista pratico, e che la seconda, al contrario, è autofertile. Per le altre razze che vanno sotto la denominazione locale di « Fosco », di « Olivone », di « Palmarino », le stesse ricerche sulla biologia fiorale e l'accurato esame delle caratteristiche morfologiche ed agronomiche, hanno messo chiaramente in evidenza che ciascuna comprende alcuni tipi, ben differenti gli uni dagli altri, sia dal punto di vista biologico e ciò che più conta, da quello agronomico. Nel corso delle stesse indagini si è constatata l'esistenza di altre varietà, meno diffuse, non considerate nella precedente nota.

Riservandoci di riferire in altra occasione su queste ulteriori acquisizioni, nella presente nota ci limitiamo a trattare di un aspetto di carattere generale relativo all'azione esercitata dal vento quale agente operante il trasporto del polline fecondante sullo stimma delle razze di olivo autoincompatibili ed androsterili.

L'occasione per indagare questa funzione, esercitata dal vento sulla fecondazione dei fiori dell'olivo, ci è stata offerta dalla constatazione che la razza « Caninese », sopra ricordata, per quanto autoincompatibile costituisce, nel comune di Canino e nei contermini di Tessennano, Arlena, Ischia di Castro e Farnese della provincia di Viterbo, da sola o quasi, un vasto comprensorio olivato.

Ciò nonostante detti oliveti, sebbene con una marcata alternanza, fruttificano e, in alcune annate anche abbondantemente. Si trattava pertanto di determinare nel predetto comprensorio olivato, nel quale si coltiva quasi esclusivamente la « Caninese », da quali fonti provenisse il polline che provvede ad assicurare l'allegagione dei frutti in questa razza.

Era logico supporre che il polline fecondante, trasportato dal vento, potesse essere fornito:

1) dallo scarso numero di piante appartenenti ad altre razze coltivate in consociazione con la « Caninese »;

2) dagli olivi appartenenti a cloni differenti della stessa « Caninese » e fra loro autocompatibili;

3) dalle altre razze di olivo coltivate in località più o meno lontane dal predetto comprensorio della « Caninese ».

Nei tre casi il polline deve essere trasportato, da una pianta all'altra, da un agente vettore. Quest'agente vettore, è stato già affermato, è il vento. In considerazione però del fatto che tuttora non manca chi pone in dubbio quest'affermazione, è necessario chiarire, in precedenza, quest'aspetto e precisare, ancora una volta, qual'è l'agente vettore del polline dell'olivo nelle razze coltivate.

## L'agente vettore del polline dell'olivo

Quest'Istituto (1-10) da tempo ha messo in evidenza l'esistenza, nell'olivo, di razze autocompatibili e di razze autoincompatibili. Ha dimostrato anche che negli oliveti dell'Italia centrale predominano le autoincompatibili.

Di recente ha illustrato una razza androsterile, la « Cerasola », riscontrata nella provincia di Palermo (11), la quale possiede solo fiori pistilliferi, a cagione della completa sterilità delle antere.

Si deve ritenere che fra le numerose varietà di olivo coltivate in Italia, la « Cerasola » non è, certamente, la sola affetta da quest'anomalia, come dimostreranno ulteriori ricerche.

In questa razza, è chiaro, la fruttificazione può aver luogo soltanto quando il polline di altre razze affini viene trasportato sullo stimma da un agente vettore. Ma è pure evidente che il trasporto del polline è altrettanto necessario nelle razze autoincompatibili giacchè queste, pur possedendo nello stesso fiore i due sessi normali, si comportano come la suddetta razza androsterile per l'incompatibilità del polline a fecondare l'ovocellula dello stesso fiore per l'esistente sterilità fattoriale o citologica.

Già uno di noi (12) confermò l'opinione di molti autori, secondo la quale si doveva sicuramente escludere l'opera di insetti pronubi e, specialmente, quella delle api nel trasporto del polline dell'olivo, e che soltanto al vento si dovesse attribuire quest'utile funzione.

Questa constatazione, condivisa dalla maggior parte degli studiosi, è stata di recente contestata, almeno per quanto riguarda la funzione esercitata dalle api. Secondo alcuni le api usufruirebbero del polline del-

l'olivo e quindi funzionerebbero da pronubi come nelle altre piante entomofile.

Infatti, pur essendo stato riconfermato nel 1947 dal Fogu (13), dal Silvestri (14), dal Morettini (15), dal Martelli (16) che le api non visitano i fiori dell'olivo, nonostante si ammetta che questo prezioso insetto possa eventualmente utilizzare le sostanze zuccherine essudate dalle foglie, in particolari condizioni climatiche, o quelle emesse da varie cocciniglie, che talora infestano l'olivo, lo Zappi-Recordati nel 1949 (17) e più di recente la Mameli Calvino (19) hanno di nuovo messo in dubbio questo modo di vedere.

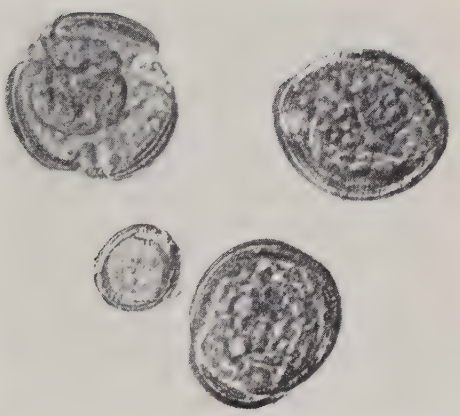
Lo Zappi-Recordati ha riportato le ricerche della dott. Maurizio, compiute nell'Istituto federale di batteriologia lattiera di Liebefeld (Berna) (18), nelle quali si afferma che le api utilizzano il polline dell'olivo. La Maurizio nell'eseguire l'esame microscopico di numerosi campioni di miele, di diversa origine, ha riscontrato, in quelli provenienti da Paesi del Bacino mediterraneo, la presenza di granuli pollinici, appartenenti a piante della famiglia delle Oleacee ed anche quelli attribuibili alla specie *Olea europaea*, sia da soli che mescolati con il polline appartenente ad altre specie.

La Mameli Calvino, ancora di recente (1952), non esclude del pari, senza peraltro aver compiuto personali ed apposite indagini (ciò almeno non risulta dalla sua nota) che le api possano usufruire del polline dell'olivo.

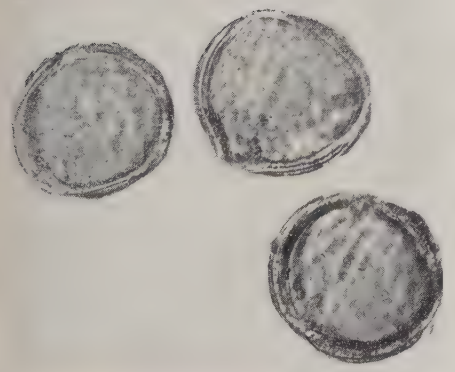
Per suffragare ancora una volta la tesi che le api non concorrono, almeno per quanto si riferisce alle razze di olivo coltivate, alla fecondazione, sono state rinnovate da parte nostra ulteriori diligenti osservazioni in merito, nelle annate dal 1949 al 1952, durante l'antesi dei fiori dell'olivo, in varie località dell'Italia centrale e sono state istituite apposite ricerche.

Dalle osservazioni dirette compiute è risultato, ancora una volta, che le api non visitano i fiori dell'olivo nell'Italia centrale. Durante l'antesi non si è mai dato il caso di osservare che le api visitassero i fiori. Riteniamo che queste osservazioni pluriannuali, non certo difficili a compiere, che coincidono con quelle già indicate dal Fogu in Calabria, dal Martelli in Puglia, dal Silvestri in prevalenza nell'Italia meridionale e da altri precedenti autori e pratici di ogni località, do-

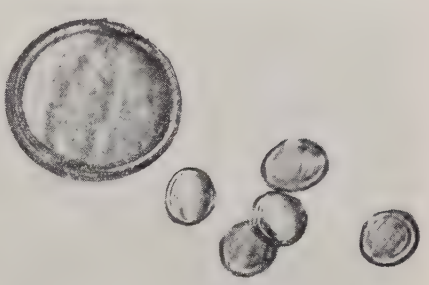
a



b



c



d

a: conformazione del polline dell'olivo («Palmarino»).

b: polline raccolto dalle sacche delle api il 30 maggio, all'inizio dell'antesi, in località Antella con un solo granulo pollinico di *Olea europaea* L.

c: polline raccolto il 3 giugno dalle sacche delle api, durante la piena antesi dell'olivo.

d: polline raccolto dalle sacche delle api il 9 giugno, alla fine dell'antesi.

(Ingrandimento delle figure a, b, c, d: × 650)

vrebbero essere più che sufficienti per escludere il presunto intervento delle api.

Per ogni evenienza, ad avvalorare ancora queste constatazioni, sono stati eseguiti i due seguenti ordini di ricerche:

In due località intensamente coltivate e cioè, all'Antella (Firenze) ed a Casale (Pisa), sono stati individuati due alveari. In ciascuno di questi, a giorni alterni, durante il periodo dell'antesi dei fiori dell'olivo, sono state catturate alcune api, che rientrando nell'arnia dimostravano di avere delle ben evidenti sacche polliniche. Dalle api catturate sono state asportate le rispettive sacche polliniche. Quindi sono state sottoposte a lavaggio con benzina in modo da asportare il polline rimasto aderente alla peluria che riveste le api. Dal materiale così ottenuto ogni due giorni, nei due alveari, è stata esaminata la natura del polline. Soltanto in un campione, sui 24 raccolti, sulle api catturate nell'alveare sito all'Antella, è stata constatata la presenza di sporadici granuli pollinici sicuramente appartenenti all'olivo, però nell'esigua proporzione, in confronto a quelli delle altre specie, dell'1 $^0/_{00}$. Negli altri 23 campioni di polline, ricavato da altrettanti prelevamenti delle api, catturate sia all'Antella che a Casale durante il periodo di fioritura, non è stata constatata alcuna traccia di polline di olivo (vedi tavola I).

La suddetta esigua quantità di polline di olivo, rilevata nei campioni di polline bottinato dalle api catturate in un solo giorno, ha fatto supporre con fondatezza che qualche bottinatrice abbia raccolto, in quel giorno, il polline d'olivo incidentalmente, sia bottinando altri fiori sulle cui corolle si era depositato il polline dell'olivo, sia volando attraverso l'oliveto la cui atmosfera, durante l'antesi, è certamente pregna di polline di olivo, come dimostreremo più avanti.

La seconda serie d'indagini è stata attuata chiudendo vari rami fioriferi, prima dell'antesi, su alcune piante delle razze autoincompatibili (« Moraiolo », « Leccino », « Pendolino ») con sacchi di fitta garza. La garza preclude l'accesso ai fiori non solo delle api, ma anche di altri insetti di minore mole. Pur tuttavia l'allegagione dei fiori nei rametti fioriferi così chiusi ha avuto luogo in modo normale giacchè la garza non è atta a precludere l'accesso del polline dall'esterno.

Questa seconda serie d'indagini poteva essere giudicata anche superflua, constatando da anni, nelle numerose ricerche compiute per la determinazione della biologia fiorale dell'olivo, per l'esecuzione delle quali

occorre chiudere le infiorescenze in sacchetti a perfetta tenuta d'aria, che ove si riscontri nella carta dei sacchetti un piccolo foro, attraverso questo penetra all'interno dell'aria e con essa il polline estraneo che feconda i fiori.

Dal complesso delle osservazioni dirette, che oramai si compiono da qualche lustro, dalle indagini esposte, crediamo si possa, con tutta tranquillità, affermare che nelle varietà coltivate di olivo l'agente che opera il trasporto del polline è il moto dell'aria, e cioè il vento.

Circa il valore delle avverse risultanze esposte dalla Maurizio si possono formulare le seguenti ipotesi:

1) che le osservazioni compiute dalla Maurizio non siano esatte e che il polline riscontrato nei campioni di miele sia stato erroneamente attribuito all'*O. europaea*;

2) che il polline riscontrato appartenga effettivamente all'*O. europaea*, ma ad uno dei numerosi tipi di olivi spontanei presenti nella Macchia mediterranea che possono possedere questa particolare caratteristica di attirare le api.

Questa seconda ipotesi non è da scartare giacchè se, tuttora, è poco nota la biologia delle razze coltivate, del tutto ignota è quella delle indefinite forme selvatiche e spontanee esistenti nelle macchie olivastrate dei paesi del Bacino mediterraneo nelle quali, si può dire, ogni individuo, provenendo da seme, ha dei suoi particolari caratteri morfologici e biologici.

Nelle razze coltivate, le ricerche fin qui note hanno già dimostrato l'esistenza di una estrema loro variabilità per quanto riguarda la costituzione morfologica e biologica dei fiori avendo constatato ad esempio l'esistenza di razze con fiori ermafroditi e fra queste le autocompatibili e le autoincompatibili e razze unisessuali per aborto parziale o completo dell'androceo o del gineceo.

Se questa variabilità si constata nelle razze coltivate, che rappresentano un esiguo numero di individui, certamente più evidente deve essere quella nelle infinite forme spontanee. L'ipotesi della esistenza di individui che allo stato spontaneo siano capaci di richiamare le api appare quindi del tutto plausibile.

Quest'ultima ipotesi può opporsi, del pari, alle osservazioni della Mameli Calvino la quale ammette che le api possano bottinare anche nei fiori dell'olivo, in considerazione che molte specie affini all'*O. europaea* sono ottime piante mellifere.

Fig. 1. – Gigantesca pianta di « Caninese ».

Quest'argomentazione a noi pare non regga di fronte alle reali constatazioni sopra indicate e all'esposta complessità delle forme che compongono la specie *O. europaea* *.

Si deve escludere, dopo quanto si è detto, che le api partecipino alla fecondazione dei fiori delle nostre razze coltivate di olivo e, confermare, che soltanto il vento è l'agente vettore che assicura il trasporto del polline.

---

* L'ipotesi sopra detta è confortata dal fatto che uno di noi (cfr. Morettini, A. La biologia fiorale del castagno. *L'Italia Agricola*, 1949, n. 12) ha riscontrato nel castagno, considerando le forme coltivate e quelle spontanee, una straordinaria varietà di tipi sia rispetto alla costituzione morfologica dei fiori, sia alla distribuzione dei sessi e alla biologia della fecondazione. Così in alcuni individui gli amenti maschili sono intensamente visitati da insetti pronubi; in altri questi non si riscontrano affatto.

## Ricerche per determinare la provenienza del polline fecondante dei fiori della « Caninese » nel comprensorio di Canino

Era necessario eliminare, in precedenza, ogni dubbio circa l'agente a cui è affidato nell'olivo il trasporto del polline, prima di risolvere il quesito principale, che ci siamo proposti, che è quello di determinare le fonti di provenienza del polline che assicura l'allegagione dei fiori della « Caninese » coltivata nel comprensorio di Canino.

Come si è esposto, in questo comprensorio il 99 % delle piante appartengono alla « Caninese ». Per la fecondazione dei fiori di questa razza autoincompatibile, come si è pure detto, il polline poteva essere fornito:

1) dalle piante sporadiche appartenenti ad altre razze consociate con la « Caninese »;

2) da piante dello stesso tipo, morfologicamente ritenute identiche alla stessa « Caninese », fra loro interfertili;

3) da olivi di altre razze coltivate al di fuori del comprensorio di Canino.

Qui appresso esaminiamo in particolare questi tre aspetti:

### 1. — Funzione del polline emesso dalle piante sporadiche coltivate in consociazione con la « Caninese ».

Le ulteriori indagini eseguite nel 1949 e 1950 negli oliveti del comune di Canino e negli altri contermini hanno confermato che gli olivi di altre razze non superano l'1 % e che essi appartengono a tre razze localmente denominate « Palmarino », « Olivella », « Selvatico ».

Il limitato numero di questi olivi, estranei a quelli della « Caninese », la loro non uniforme distribuzione negli oliveti, ha fatto, ragionevolmente, supporre che il polline, prodotto da queste non fosse sufficiente per assicurare la normale fecondazione dei fiori di tutte le altre piante della « Caninese » pur avendo determinato che ogni olivo delle dette razze, anche di modeste dimensioni, è capace di emettere alcuni miliardi di granelli pollinici. Questa cifra non è da considerare esagerata in quanto ripetute determinazioni hanno messo in evidenza che ogni antera emette, in media, circa 3000 granuli pollinici. Quindi ogni fiore sui 6000 e di conseguenza ogni infiorescenza (media 15 fiori) sui 90.000 granuli pol-

linici. Da ciò è facile arguire come ogni olivo possa produrre il numero strabiliante di granelli pollinici sopra indicato.

Come è noto, molte altre piante arboree ne emettono un numero anche superiore, se si considera che ogni conetto di *Pinus eccelsa* emette sui 590.000 granuli pollinici, quelli di *P. montana* sui 300.000, le infiorescenze della *Quercus sessiflora* sui 40.000, ecc.

La sopradetta grande quantità di polline, che è capace di produrre ogni olivo, è stata giudicata inadeguata dovendo questa provvedere alla fecondazione dei fiori delle altre 99 piante di grosse dimensioni ed in considerazione che varie sono le cause che concorrono alla sua dispersione. All'azione disperdente del vento si devono aggiungere infatti, quella precipitante operata dalla pioggia e dalle stesse rugiade. Queste stesse meteore incidono, come è noto, anche sul potere germinativo dello stesso polline.

Pertanto, ragionevolmente, è stato supposto che a compiere la fecondazione della « Caninese » dovesse concorrere, con il polline prodotto da altri olivi esistenti nello stesso comprensorio, quello proveniente da altre località più o meno lontane.

L'annata 1950 fu appunto destinata per determinare:

1) se la razza « Caninese », invece di essere formata da un unico clone, eventualmente risultasse costituita da più cloni fra loro interfertili;

2) l'efficienza impollinatrice esplicata, nei riguardi della « Caninese », dai ricordati olivi sporadici coltivati in promiscuità con la « Caninese », riferiti alle razze « Selvatico », « Olivone » e « Palmarino »;

3) la stessa efficienza delle altre razze coltivate in altre località, più o meno lontane, e cioè dell'« Olivone », del « Fosco », del « Crognolo », e di due tipi di olivastri spontanei scelti fra i numerosi esistenti nella macchia olivastrata dei monti di Canino, situata a sud-ovest e a non molta distanza dallo stesso comprensorio di Canino (vedi tavola).

## Determinazione degli impollinatori della « Caninese »

Queste indagini furono eseguite seguendo il consueto metodo, più volte descritto, e cioè (20):

1) della razza « Caninese » furono prescelte 16 piante tipiche, promettenti una notevole fruttificazione; in ciascuno di questi olivi furono

individuati 60 rametti fioriferi i quali, prima della fioritura, furono chiusi con altrettanti sacchetti di carta; altri 10 rametti, dopo aver rilevato il numero delle infiorescenze, come nei precedenti, si sono contrassegnati con una etichetta e lasciati nelle condizioni naturali di impollinazione.

Le 16 piante furono distinte in due gruppi di 8 ciascuno.

Nel primo gruppo i fiori dei 60 rametti fioriferi insacchettati furono, al momento dell'antesi, trattati in ogni olivo, come segue:

n. 6: lasciati chiusi;
» 8: impollinati con polline di « Palmarino »;
» » » » » » « Olivone »;
» » » » » » « Olivella selvatica »;
» » » » » » olivastro n. 1;
» » » » » » olivastro n. 2;
» » » » » » « Crognolo »;
» 6 » » » » « Fosco »;
» 10: rametti liberi: impollinazione naturale.

Nel secondo gruppo, invece, costituito anch'esso di 8 piante di « Caninese », i rametti fioriferi insacchettati furono impollinati, nel periodo dell'antesi, con il polline prelevato da n. 6 olivi giudicati appartenenti alla razza « Caninese », ma che per alcuni caratteri morfologici quali: la forma della drupa, delle foglie, del portamento delle branche, ecc. potevano considerarsi olivi affini alla « Caninese » ma non identici.

Pertanto i 60 rametti, di ciascuno degli 8 olivi del secondo gruppo, furono trattati come segue:

n. 8: lasciati chiusi;
» 8: impollinati con polline d'olivo n. 1;
» » » » » » » 2;
» » » » » » » 3;
» » » » » » » 4;
» 10 » » » » » 5;
» » » » » » » 6;
» 10: rametti liberi: impollinazione naturale.

In pari tempo in sei altri olivi, ritenuti di tipo differente dalla « Caninese » tipica, furono chiusi, in ciascuno, 30 rametti dei quali 20 furono impollinati con il polline prelevato da piante tipiche di « Caninese ».

FIG. 2. - Piante di «Caninese» con rami fioriferi insacchettati per le ricerche sulla biologia della fecondazione

Le risultanze numeriche medie, rilevate dalle dette indagini, sono riassunte nelle cifre esposte nel seguente prospetto:

*Prospetto I*

Primo gruppo di olivi della razza «Caninese»
Medie per 100 fiori di «Caninese»

| N. | Fiori insacchettati impollinati con polline di | Percentuale di frutti allegati |
|---|---|---|
| 1 | Della stessa pianta . . . . . | 0,05 |
| 2 | «Palmarino» . . . . . | 1,55 |
| 3 | «Olivella selvatica» . . . . . | 0,24 |
| 4 | «Olivone» . . . . . | 2,59 |
| 5 | «Olivastro n. 1» . . . . . | 1,20 |
| 6 | «Olivastro n. 2» . . . . . | 0,22 |
| 7 | «Crognolo» . . . . . | 2,42 |
| 8 | «Fosco» . . . . . | 2,90 |
| 9 | Rami liberi – Impollinazione naturale . . | 4,37 |

Secondo gruppo di otto piante di « Caninese ».

L'allegagione non ha superato l'1 per mille in tutte le piante con l'impiego di polline delle sei piante ritenute atipiche.

Terzo gruppo. — Le medesime risultanze sono state ottenute impollinando i fiori chiusi in sacchetti delle sei piante atipiche con il polline degli olivi tipici di « Caninese ».

Queste risultanze consentono di trarre le seguenti deduzioni:

1) è stato ancora una volta confermato che la « Caninese » è una razza praticamente autoincompatibile con il proprio polline;

2) che ottime razze impollinatrici della « Caninese » sono: l'« Olivone », l'« Olivella », il « Palmarino », il « Fosco » e il « Crognolo », come era risultato anche dalle prime ricerche compiute negli anni precedenti; del pari ottimo impollinatore è risultato l'olivastro n. 1 individuato nella macchia olivastrata dei monti di Canino;

3) che pur non escludendo che a formare la razza « Caninese » concorrano più cloni, non risulta che questi siano atti a fornire polline capace di fecondare la « Caninese » tipica, le cui piante prevalgono di gran lunga su quelle atipiche.

## Ricerche dirette a determinare a quale distanza può essere trasportato il polline dell'olivo per opera del vento

La serie d'indagini, sopra esposte, ha confermato pertanto quanto era stato acquisito in precedenza e, cioè, che soltanto il polline emesso dal fiore di altre razze ed in particolare quello delle piante delle razze « Olivone », « Palmarino », « Olivella », « Fosco » e « Crognolo », è atto ad assicurare l'allegagione dei fiori della « Caninese ».

D'altro canto, come è stato esposto, avendo ragionevolmente giudicato insufficiente quello fornito dalle piante sporadiche appartenenti ad altre razze consociate con la « Caninese », così si è creduto opportuno indagare se il polline delle suddette razze impollinatrici potesse essere importato, per opera del vento, dalle altre località, più o meno prossime, nelle quali si coltivano le suddette razze impollinatrici o dagli olivastri della macchia olivastrata dei monti di Canino.

Per constatare questa possibilità necessitava rilevare a quale distanza può essere trasportato il polline di olivo per opera del vento.

A questa determinazione furono destinate le due annate 1951 e 1952.

### Generalità sul trasporto del polline ad opera del vento

Prima d'illustrare le ricerche all'uopo compiute, riteniamo opportuno premettere che, in genere, sul trasporto del polline per opera del vento, come è noto, esiste oggi una vasta letteratura, interessando l'argomento varie branche scientifiche, e cioè la paleontologia, la medicina, la biologia generale e la genetica.

La paleontologia, approfittando della eccezionale resistenza opposta dall'esina del granulo pollinico all'azione alterante degli agenti della putrefazione, è riuscita con le accurate analisi del polline fossile, riscontrato negli antichi depositi di torba, ad avere una nozione più esatta della flora esistente in altre epoche geologiche. La medicina, dalla determinazione della presenza di polline dell'atmosfera, ha chiarito vari quadri patologici delle malattie allergiche quali le pollinosi, conosciute più comunemente come corizza da fieno, febbre da fieno, ecc. La biologia e la genetica in particolare, ha potuto rilevare l'influenza esercitata dal polline nella fecondazione staurogama dei fiori di molte varietà e la conseguente formazione di forme eterozigote, nonchè la fecondazione di piante anemo-

file dioiche e monoiche e delle autoincompatibili per una delle note forme di sterilità morfologica e fattoriale.

L'esame di questa vasta bibliografia, prevalentemente estera, che tratta anche della dispersione del polline delle piante anemofile, che ci risparmiano di riportare, rivela che, in merito alla distanza a cui può essere trasportato il polline, dal luogo in cui le piante lo emettono, i pareri sono molto discordi e ciò in dipendenza delle varie specie che ciascun autore considera, dei metodi adottati per le ricerche e delle varie condizioni climatiche in cui ciascuno ha operato. Così taluni autori ammettono che il polline delle piante anemofile può essere trasportato a grande distanza, cioè fino ad oltre il migliaio di chilometri. Così ad esempio Malmström (21), che nel 1923 eseguì delle indagini in Svezia, trovò il polline di *Picea* a 700-1000 km. di distanza dal luogo di origine; del pari Erdtmann (21), in un viaggio attraverso l'Oceano da Gothemburg a New York, compiuto nel 1937, constatò nell'atmosfera l'esistenza del polline ed altresì delle spore, in pieno Oceano, ad una distanza di 900-1200 km. dalla più vicina terra ferma.

Ma di fronte a queste cifre troviamo altri autori che, invece, dimostrano che le distanze sopra dette devono essere molto raccorciate. Appunto dalle recenti ricerche compiute da J. W. Wright (22), del Servizio forestale del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti d'America, sulla diffusione nello spazio del polline di alcune piante forestali e precisamente dell'*Ulmus americana*, di due specie di frassino, pioppo, di *Pseudotsuga taxifolia*, *Picea abies*, *Cedrus atlantica* e *C. libani*, emerge che le suddette distanze variano da specie a specie, in funzione della forma e del peso del granello pollinico, della velocità del vento all'atto della emissione. Nelle specie osservate, in genere, è stato riscontrato che il polline non viene trasportato oltre un chilometro dalla pianta che lo ha emesso. Così quello dell'olmo si può trovare, in quantità sufficiente, a 600-900 metri dalla pianta generatrice. Quello del pioppo non oltre i 1200 metri. Per le altre specie, a distanze minori.

Queste distanze sono state determinate considerando singole piante o gruppi di piante isolate e ponendo, nel periodo dell'antesi, a varia distanza da queste, delle lastre di vetro spalmate di vasellina, capaci di captare il polline circolante nell'aria.

Da queste constatazioni il Wright ha concluso che, per le varietà interfertili delle suddette specie, le possibilità di fecondazione staurogama sono minime e, quindi, esigua la produzione di sementi ibride, quando le piante delle rispettive varietà sono situate a distanze superiori a quelle indicate.

## Metodi per la determinazione della distanza a cui può essere trasportato dal vento il polline dell'olivo

Nell'accurata consultazione delle pubblicazioni riguardanti il trasporto del polline per opera del vento non abbiamo trovato notizie invece sulla dispersione nell'atmosfera del polline dell'olivo risultando che soltanto uno di noi (12) trattò dell'argomento fin dal 1940.

In questa occasione fu determinato, ponendo delle lastre di vetro spalmate di lanolina a varia distanza dagli oliveti, che la quantità di polline captata diminuiva progressivamente allontanandosi da questi e che, alla distanza di m. 320, si riscontravano tuttavia ancora delle masse imponenti di polline.

Per risolvere quindi il quesito suesposto, e cioè, se il polline prodotto dalle località prossime ha la possibilità di raggiungere quelle di Canino, vari metodi potevano essere adottati. Fra questi avrebbe potuto essere scelto quello consistente nella diretta determinazione del polline in circolazione nell'aria, entro gli oliveti di Canino, durante il periodo dell'antesi. Applicando questo metodo si sarebbe dovuto, mediante l'uso di una non complicata attrezzatura, aspirare dall'ambiente olivetato determinati volumi d'aria fissando su appositi filtri il polline in questi contenuto.

Questo metodo, però, se poteva darci una precisa idea della quantità di polline di olivo diffuso nell'aria, non era in grado di precisare, con la necessaria esattezza, a quale razza di olivi si doveva attribuire il polline captato, giacchè non è agevole distinguere, con esattezza, il polline delle diverse varietà. Già Ortega Nieto (23) aveva fatto intravedere che, con un esame accurato del polline dell'olivo, tenendo conto della sua struttura esteriore, si poteva risalire alla determinazione della razza che l'aveva prodotto. Ma dalle ripetute indagini eseguite in merito in quest'Istituto, su polline di « Caninese » e su quello di altre razze impollinatrici e così su quello di numerose varietà toscane, se hanno permesso di rilevare l'esistenza di alcuni caratteri distintivi fra il polline delle diverse razze, questi sono risultati di così scarso rilievo e così incostanti, anche in quello prelevato da ogni singola infiorescenza, da non dare nessun affidamento per giudicare, con la necessaria sicurezza, l'appartenenza di un determinato granulo pollinico ad una piuttosto che ad un'altra razza (24).

Per le considerazioni esposte questo primo metodo, che appariva di applicazione più semplice e pratica, si è dovuto scartare.

Il metodo che ci è parso più idoneo è stato quello di individuare dei luoghi situati a distanza determinata dagli oliveti sia di quelli del com-

prensorio di Canino, sia degli oliveti delle altre zone. Collocando in questi luoghi isolati delle antenne, provviste all'apice di telai capaci di contenere delle lastre di vetro, spalmate di lanolina, atte a captare il polline circolante nell'aria, si poteva appunto mettere in evidenza la distanza alla quale può essere trasportato il polline dell'olivo.

A questo fine, nel 1951, sono state individuate nel territorio compreso entro un raggio di 20 km., facendo centro Canino, la posizione degli oliveti e sono stati delimitati i confini di ciascuno di essi (tavola II).

Le zone olivetate sono circoscritte principalmente vicino ai centri abitati e sono separate fra loro da vaste aree a seminativi, a pascoli o a boschi privi di piante di olivo. Tale isolamento delle zone olivetate ci ha consentito, appunto, di intraprendere le ricerche in questione.

Per facilitare l'esposizione le diverse località olivetate sono state riunite in comprensori i quali sono stati distinti, in base alla zona territoriale occupata e alle varietà di olivo coltivate, come segue:

1) comprensorio di Canino, in cui la « Caninese » è rappresentata con il 99 % delle piante: come si è detto, questo comprende parte dei comuni di Canino, Tessennano, Arlena, Ischia e Farnese;

2) il comprensorio dei monti di Canino, comprendenti la macchia olivastrata; questo comprensorio è il più prossimo a quello di Canino, distando da questo da un minimo di un chilometro, fino a 5-6 km;

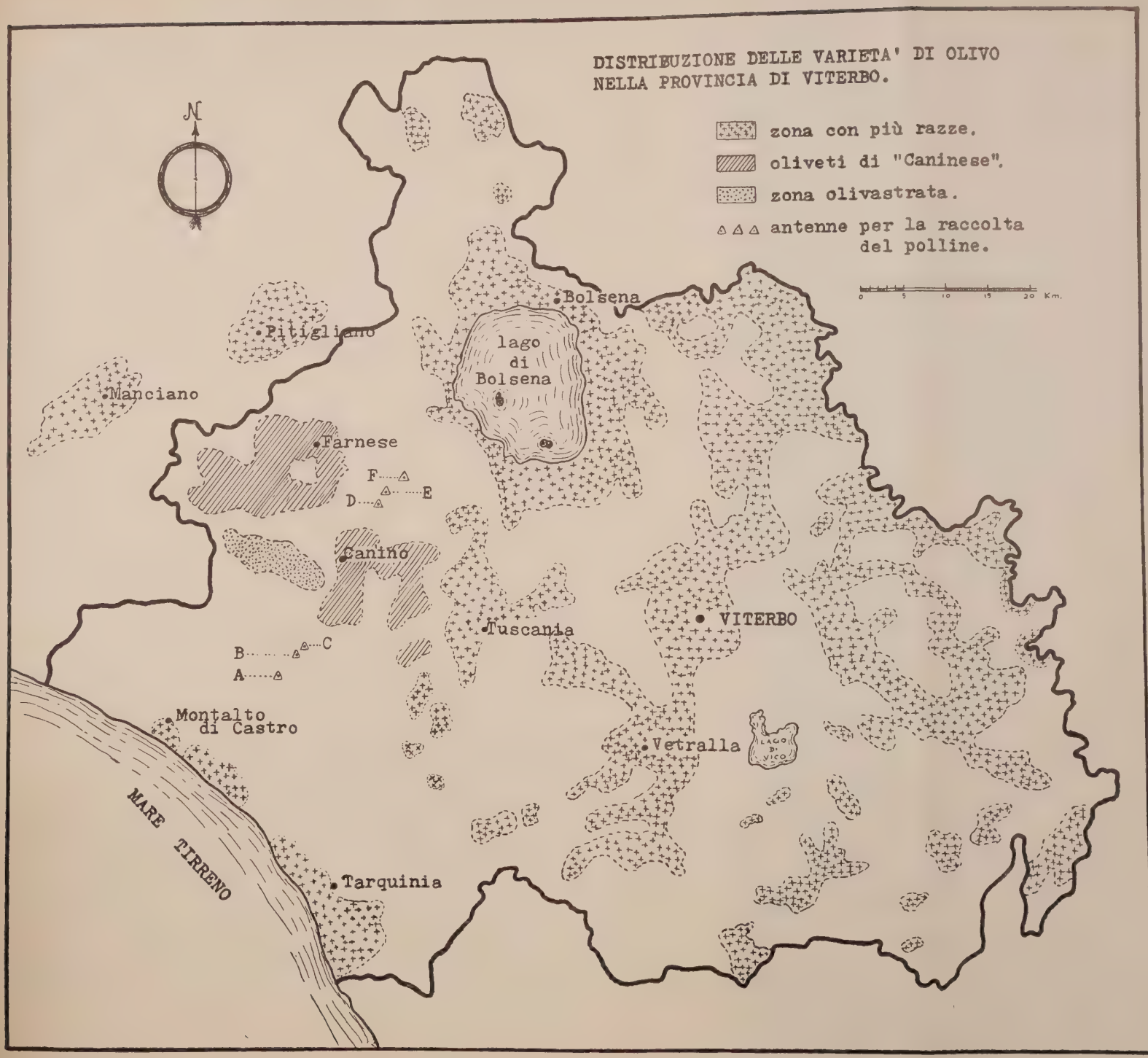
3) il comprensorio a sud-ovest di Canino, comprendente una larga fascia costiera che va dal comune di Tarquinia ad est a quello di Montalto di Castro ad ovest, denominato per brevità « comprensorio costiero »; gli oliveti più prossimi a quest'ultimo comprensorio distano, da quelli di Canino, dai 12 ai 20 km. Le varietà dominanti che vi si coltivano sono: il « Bolzone », l'« Olivone », la « Caninese »;

4) il comprensorio di Tuscania-Viterbo ad est: in questi oliveti si coltivano oltre alla « Caninese », il « Fosco », il « Crognolo », l'« Olivone », il « Palmarino », varietà, queste, ottime impollinatrici della « Caninese »;

5) il comprensorio del lago di Bolsena a nord di Canino, in cui predomina il « Crognolo », il « Moraiolo », l'« Olivella »;

6) il comprensorio di Manciano-Pitigliano ad ovest di Canino in cui predomina il « Fosco », il « Frantoio » ed altre varietà.

Risulta perciò chiaro che il comprensorio di Canino è circondato, sia pure a varia distanza, da oliveti nei quali predominano varietà differenti dalla « Caninese », od olivastreti capaci anche questi, con gli olivastri, di fornire del polline adatto per la fecondazione dei fiori della « Caninese ».


DISTRIBUZIONE DELLE VARIETA' DI OLIVO
NELLA PROVINCIA DI VITERBO.
zona con più razze.
oliveti di "Caninese".
zona olivastrata.
antenne per la raccolta del polline.
0 5 10 15 20 Km.
N
Bolsena
Pitigliano
lago di Bolsena
Manciano
Farnese
F
D
E
Canino
Tuscania
VITERBO
B
C
A
Montalto di Castro
Vetralla
LAGO DI VICO
MARE TIRRENO
Tarquinia

| | LASTRE N° | ESPOSIZIONE: | N° DEI GRANULI POLLINICI PER LASTRA: | DISTANZA DEI COMPRENSORI: |
|---|---|---|---|---|
| POSTAZIONE A SUD DI CANINO | 1-5 | Nord-Est | 4400 — 36300 | CANINO Km. 7<br>COSTIERO Km. 13 |
| | 2-6 | Nord-Ovest | 5200 — 32560 | |
| | 3-7 | Sud-Est | 28600 — 44000 | |
| | 4-8 | Sud-Ovest | 50600 — 20240 | |
| PERIODO DI FIORITURA NEI COMPRENSORI: | | costiero | giugno 1 5 10 15 20 25 30 | |
| | | Canino | | |
| | | Bolsena | | |
| | | | giugno 1 5 10 15 20 25 30 | |
| POSTAZIONE A NORD DI CANINO | 9 | Nord-Est | 28930 | CANINO Km. 7<br>BOLSENA Km. 8 |
| | 10 | Nord-Ovest | 73370 | |
| | 11 | Sud-Est | 56370 | |
| | 12 | Sud-Ovest | 49470 | |

Durata della fioritura nei tre comprensori (Canino, Bolsena e Costiero) e numero dei granuli pollinici riscontrati sulle lastre durante la loro esposizione nelle due postazioni.

Negli intervalli fra questi vari comprensori non è stato difficile scegliere a sud-ovest del comprensorio di Canino, e cioè fra questo e il comprensorio costiero, una località distante circa 7 km dagli oliveti del comprensorio di Canino ed altrettanto da quelli della macchia olivastrata e di circa 13 km. dagli oliveti del comprensorio costiero di Tarquinia-Montalto.

Così a nord, fra il comprensorio di Canino e il lago di Bolsena, è stata individuata un'altra località, situata in alta collina, ugualmente distante circa 8 km dagli oliveti del comprensorio di Canino ed altrettanti da quello del comprensorio di Bolsena e dagli oliveti dei comprensori circostanti.

L'isolamento delle due località designate per il collocamento delle antenne porta-lastre è risultato poi accentuato e praticamente più efficace, in conseguenza della differente epoca in cui si verifica la fioritura degli olivi nei vari comprensori.

I dati dell'inizio e della fine della fioritura nei vari comprensori e quelli delle singole varietà nel medesimo comprensorio, hanno messo in evidenza, come per altro era nelle previsioni, che:

1) l'inizio dell'antesi ha luogo prima nel comprensorio costiero di Tarquinia e Montalto di Castro; ritarda gradualmente a mano a mano che si procede verso l'interno con l'elevarsi dell'altitudine dei luoghi; la fine dell'antesi nel comprensorio di Canino coincide all'incirca con l'inizio della fioritura nel territorio di Bolsena;

2) differenze notevoli non sono state rilevate nello stesso oliveto ugualmente ubicato, fra le piante appartenenti alle diverse razze: infatti i primi a fiorire sono i diversi tipi di « Olivone »; seguono, dopo 1-2 giorni, i diversi tipi di « Palmarino »; succedono subito dopo la « Caninese », il « Fosco » ed il « Crognolo »; tenuto conto però che l'antesi è scalare nei fiori della medesima infiorescenza e nelle infiorescenze della stessa pianta, e che non è contemporanea nelle piante appartenenti alla stessa varietà, che il periodo della fioritura, in ogni località, si prolunga per 10-12 giorni a seconda del particolare andamento stagionale dell'annata così il polline di una varietà può, utilmente, raggiungere lo stimma ricettivo della maggior parte dei fiori delle altre varietà che iniziano la fioritura in date anche alquanto discoste fra loro.

Nel 1951 in ciascuna delle località sopra indicate, lontane da oliveti, furono collocate due antenne alte circa 4 metri, aventi ciascuna all'apice due telai contrapposti, ognuno capace di contenere una lastra di dimensioni di cm. 20 × 30.

Disponendo le due antenne in modo opportuno è stato possibile orientare le quattro lastre verso quattro differenti punti dell'orizzonte tenuto conto della direzione prevalente dei venti.

L'inizio dell'esposizione delle lastre di vetro e la permanenza di esse sull'antenne è stata naturalmente subordinata all'epoca della fioritura rilevata nei diversi comprensori.

L'inizio e la fine dell'antesi nei principali comprensori nell'annata 1951 si sono verificati nei giorni indicati nel prospetto III:

*Prospetto III*

Epoca della fioritura dell'olivo nei vari ambienti

| Comprensori | Fioritura dell'olivo | |
|---|---|---|
| | Inizio | Fine |
| Costiero: Tarquinia–Montalto | 1° giugno | 15 giugno |
| Canino | 9 giugno | 24 giugno |
| Macchia olivastrata | | |
| Vetralla-Viterbo | | |
| Manciano–Pitigliano | | |
| Bolsena | 13 giugno | 30 giugno |

Come indica con maggiore evidenza il grafico (cfr. prospetto II), l'intero periodo di fioritura degli olivi del comprensorio di Canino corrisponde a quelli del comprensorio costiero solo per i giorni dal 9 al 15 giugno; per i giorni dal 13 al 24 giugno, a quello del comprensorio di Bolsena. Il periodo della fioritura degli altri comprensori situati ad est e a ovest è all'incirca contemporaneo a quello di Canino.

Tenuto conto dei suddetti periodi di fioritura, nella località a sud compresa fra Canino ed il mare è stata disposta una prima serie di 4 lastre il 2 giugno, giorno corrispondente all'inizio della fioritura nel comprensorio costiero ed è stata tolta il 7 giugno, prima dell'inizio della fioritura degli olivi del comprensorio di Canino, di quelli della macchia olivastrata e degli altri comprensori ad est e a ovest.

Il 10 giugno, sulle stesse antenne, è stata disposta una seconda serie di lastre le quali sono rimaste in posto e vi sono state conservate fino al 18 giugno, data della piena fioritura della « Caninese ».

Nella seconda località a nord di Canino, situata fra il comprensorio di questo paese e quello di Bolsena, la prima serie di lastre fu collocata all'inizio della fioritura degli olivi di Bolsena e degli altri comprensori situati ad est e a ovest, che nel 1951 ha avuto inizio il 13 giugno, in corrispondenza al periodo della piena fioritura degli olivi del comprensorio di Canino. Questa prima serie di 4 lastre fu tolta il 24 giugno, alla fine della fioritura della « Caninese ».

A questa prima serie di lastre non fu possibile far succedere la seconda, come era preventivato, per impedimenti di ordine logistico sopravvenuti.

## Determinazione della quantità di polline fissato su ciascuna lastra

In ciascuna delle 12 lastre spalmate di lanolina, esposte all'aria nei giorni sopra indicati, è stata determinata la presenza di polline d'olivo, che su ciascuna si era fissato, con i consueti metodi. Cioè da ogni lastra è stata asportata tutta la lanolina utilizzando come solvente la benzina. Nella dissoluzione così ottenuta, concentrata alquanto all'aria, è stata determinata la presenza di polline d'olivo e precisata la quantità per ogni lastra con l'impiego di un contaglobuli Thoma-Zeiss, che consente di effettuare una determinazione assai approssimata.

I quantitativi di polline riscontrati in ciascuna lastra e quelli riferiti a $cm^2$ sono esposti nel seguente prospetto IV:

*Prospetto IV*

Granuli pollinici riscontrati sulle lastre di vetro spalmate di lanolina

| Località | Distanza dai comprensori di | Lastre | | Esposizione delle lastre | Giorni di esposizione all'aria delle lastre | N. di granuli per | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Serie | N. | | | lastra N. | $cm^2$ N. |
| Sud di Canino fra Canino ed il mare | Canino km 7 | I | 1 | Nord–est | 2 – 7 giugno | 4.400 | 7,2 |
| | Costiero km 13 | » | 2 | Nord–ovest | » » » | 5.280 | 8,8 |
| | | » | 3 | Sud–est | » » » | 28.600 | 47,6 |
| | | » | 4 | Sud–ovest | » » » | 50.600 | 84,3 |
| | | II | 5 | Nord–est | 10 – 18 » | 36.300 | 60,5 |
| | | » | 6 | Nord–ovest | » » » | 32.560 | 54,2 |
| | | » | 7 | Sud–est | » » » | 44.000 | 73,3 |
| | | » | 8 | Sud–ovest | » » » | 20.240 | 33,7 |
| A nord di Canino fra Canino e il lago Bolsena | Canino km 7 | I | 9 | Nord–est | 10 – 24 » | 28.930 | 48,2 |
| | | » | 10 | Nord–ovest | » » » | 73.370 | 165,5 |
| | Bolsena km 8 | » | 11 | Sud–est | » » » | 56.320 | 94,0 |
| | | » | 12 | Sud–ovest | » » » | 49.470 | 82,4 |

## Deduzioni dalle indagini eseguite nel 1951

Da questi dati, riassunti nei prospetti III e IV, si può ragionevolmente desumere, tenuto conto della quantità di polline di olivo fissato sulle lastre, nei giorni in cui furono esposte all'aria, nonchè delle differenti epoche di fioritura verificatesi nei diversi comprensori, quanto segue:

1) che il polline dell'olivo nell'annata in questione, per opera del vento, è stato certamente trasportato dalle località di produzione per almeno 12 km, giacchè nelle lastre disposte a sud di Canino, tolte prima che avesse luogo la fioritura degli olivi del comprensorio di Canino, e degli altri, compreso quello degli olivastri della macchia olivastrata, sono state riscontrate quantità non trascurabili di polline di olivo;

2) i dati riguardanti le quantità di polline, captati dalle lastre esposte dal 10 al 18 giugno, nella postazione a sud e dal 10 giugno al 24, in quella a nord cioè durante l'epoca della fioritura della « Caninese » alla distanza di 7 km da ogni oliveto, dimostrano che masse certamente ingenti di polline d'olivo hanno circolato nell'aria, se per ogni cm.$^2$ sono stati riscontrati fino a 165 granuli; ciò fa ragionevolmente ritenere che, entro ciascun comprensorio olivetato, durante il periodo della fioritura, certamente enorme deve essere la quantità di polline presente che impregna l'aria così da lasciare intendere, con chiarezza, come questo possa raggiungere tutti gli stimmi e fecondarli se questi sono recettivi.

Queste constatazioni, di ordine generale, consentono, dal punto di vista applicativo, di dedurre che gli oliveti del comprensorio di Canino possono essere raggiunti da una notevole quantità di polline:

*a*) nel primo periodo della loro fioritura, da quello prodotto dagli olivi della zona costiera;

*b*) nel secondo periodo, da quelli del comprensorio di Bolsena;

*c*) durante tutto il periodo della fioritura, dal polline emesso dagli olivastri della macchia olivastrata dei monti di Canino e dagli altri comprensori situati ad est e ad ovest la cui fioritura, come si è detto, si verifica all'incirca alla stessa epoca.

Di conseguenza risulta dimostrato che la fruttificazione della razza « Caninese », autoincompatibile, può essere assicurata oltre che dal polline emesso dalle piante sporadiche appartenenti ad altre razze coltivate in promiscuità nello stesso comprensorio, anche dal concorso del polline proveniente da altri comprensori olivetati, nei quali si coltivano le altre razze e dagli olivastri quando questi siano situati entro un circuito anche di oltre 12 km di raggio.

## Ricerche compiute nel 1952

Nell'annata 1952 sono state ripetute e perfezionate le indagini compiute nell'anno precedente, sopra illustrate, allo scopo di accertare, ulteriormente, i dati circa la distanza a cui può essere trasportato il polline per opera del vento avendo la questione, come si è visto, importanza non trascurabile, sia dal punto di vista della biologia generale, sia da quello applicativo. Interessava, inoltre, accertare l'influenza sulla diffusione del polline esercitata da un differente regime dei venti ed in genere da un diverso andamento climatico.

In questa annata è stato indagato nuovamente per accertare le condizioni di isolamento dagli oliveti delle due postazioni scelte nell'anno precedente. Inoltre sono state aggiunte, in ciascuna delle due precedenti direzioni, due postazioni intermedie per ciascuna delle quali è stata determinata la distanza dagli oliveti del comprensorio di Canino e da quello della macchia olivastrata dei monti di Canino e dagli altri oliveti.

Le distanze delle sei postazioni dai diversi comprensori olivetati sono indicate nel seguente prospetto V:

*Prospetto V*

Dislocazione delle postazioni di antenne e distanze approssimative dal comprensorio olivetato di Canino, da quello del lago di Bolsena e da quelli costieri, nel 1952

| Postazioni | Gruppo Antenne | Distanza delle 6 postazioni dai comprensori | |
|---|---|---|---|
| A nord di Canino | D | Km 3,000 da Canino | Km 12,000 da Bolsena |
| | E | » 4,500 » » | » 10,500 » » |
| | F | » 7,000 » » | » 8,000 » » |
| A sud di Canino | A | » 8,000 » » | » 12,000 dalla costa |
| | B | » 4,500 » » | » 15,500 » » |
| | C | » 3,500 » » | » 16,50 » » |

L'inizio e la fine dell'antesi, come indica più chiaramente il prospetto VII nei tre principali comprensori, ha avuto luogo nei giorni indicati nel seguente prospetto VI.

*Prospetto VI*

Durata della fioritura nel 1952

| Comprensori | Durata della fioritura | |
|---|---|---|
| | Inizio | Fine |
| Costiero . . . . . | 14 maggio | 2 giugno |
| Canino–Macchia olivastrata . . . . . | 28 » | 10 » |
| Bolsena . . . . . | 2 giugno | 16 |

Nel 1952, le fasi della fioritura si sono compiute con un notevole anticipo rispetto all'annata precedente. Così non sono risultati identici i rapporti nei riguardi della durata fra i tre comprensori. Il periodo di fioritura della « Caninese » è coinciso solo per 6 giorni (dal 28 maggio al 3 giugno) con quello costiero. Più lunga, invece, è stata la coincidenza del periodo di fioritura del comprensorio di Canino e quello di Bolsena (dal 3 al 10 giugno).

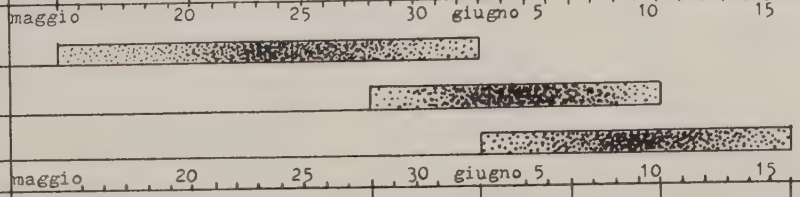
In ciascuna delle 6 postazioni sono state collocate sulle antenne le consuete due lastre, le quali sono state tolte e sostituite in tre successive riprese in modo da determinare, con maggiore esattezza, il periodo di captazione del polline rispetto alle epoche di fioritura registrate nei diversi comprensori.

Come nell'anno precedente, a sud di Canino, le prime due serie di lastre sono state disposte sulle antenne a partire dall'inizio della fioritura degli olivi del comprensorio costiero ed in due riprese, cioè: due serie prima dell'inizio della fioritura degli olivi nel comprensorio di Canino e della macchia olivastrata; la terza serie durante il periodo di fioritura in questi due ultimi comprensori. Nella direzione nord, due serie di lastre sono state esposte durante l'epoca della fioritura degli olivi di Canino e l'ultima dopo il termine di questa, fino al compimento della fioritura degli olivi di Bolsena.

I giorni di esposizione, nelle diverse serie di lastre di vetro spalmate di lanolina, nonchè la quantità di polline captato in media dalle lastre di ciascuna unica serie, sono indicate nel prospetto VII.

| | POSTAZIONE | N° DEI GRANULI POLLINICI PER LASTRA: | | | | | | DISTANZA DEI COMPRENSORI: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| POSTAZIONI A SUD DI CANINO | A | 35.000 | 21.000 | 8.200 | | | | CANINO Km. 8<br>COSTIERO Km. 12 |
| | B | | 5.000 | 16.250 | 1.675 | | | CANINO Km. 4,5<br>COSTIERO Km. 15,5 |
| | C | | 3.000 | 22.000 | 21.150 | | | CANINO Km. 3,5<br>COSTIERO Km. 16,5 |
| POSTAZIONI A NORD DI CANINO | D | | | 1.500 | 9.650 | 24.000 | 6.000 | CANINO Km. 3<br>BOLSENA Km. 12 |
| | E | | | --- | Tracce | 14.125 | 9.000 | CANINO Km. 4,5<br>BOLSENA Km. 10,5 |
| | F | | | Tracce | 5.875 | 9.750 | 18.000 | CANINO Km. 7<br>BOLSENA Km. 8 |

PERIODO DI FIORITURA NEI COMPRENSORI




Durata della fioritura nei tre comprensori (Canino, Bolsena e costiero) e numero dei granuli pollinici riscontrati sulle lastre durante la loro esposizione nelle sei postazioni.

In questo prospetto:

1) nella parte mediana sono indicati i giorni in cui si è verificata la fioritura nei tre comprensori;

2) in quella superiore è indicata: *a*) la distanza di ciascuna postazione a sud di Canino dai due comprensori principali, quello di Canino e quello costiero; *b*) i giorni di esposizione delle singole serie di lastre; *c*) il numero medio dei granuli pollinici riscontrato in una lastra;

3) nella parte inferiore gli stessi dati rilevati nelle postazioni a nord di Canino rispetto ai comprensori di Bolsena e di Canino.

## Deduzioni dei dati rilevati nel 1952

Dall'esame dei dati esposti, rilevati nel 1952, emerge che, anche in questa annata, nel comprensorio di Canino è affluito del polline dal comprensorio costiero, il quale dista dalla postazione A, più prossima, 12 km. E questo sia nei giorni dal 14-V al 20-V, come nei giorni dal 20-V al 28-V, nel periodo precedente l'inizio della fioritura dell'olivo nel comprensorio di Canino, avendo riscontrato sulle lastre esposte nei detti giorni, rispettivamente, 35.000 e 21.000 granuli pollinici.

Così pure è affluito, sebbene in minore quantità, del polline dal comprensorio di Bolsena, superando una distanza di 12 km avendo registrato nelle postazioni nord D-E-F, dopo il termine della fioritura degli olivi del comprensorio di Canino, delle non trascurabili quantità di polline, e cioè nell'ultima serie delle lastre disposte nelle postazioni D, n. 6000, in quella E, n. 9000, in quella F, n. 18.000.

Le quantità di polline rilevate nelle diverse serie di lastre esposte durante il periodo della fioritura della « Caninese » nel comprensorio di Canino e situate entro un raggio di 8 km, sono veramente ingenti.

Le quantità rilevate alla distanza di km 8 fanno con certezza ritenere che, durante il periodo della fioritura della « Caninese », può affluire polline oltre che dai due suddetti comprensori, quello costiero e di Bolsena, anche dagli altri comprensori olivati disposti ad est ed ovest e specialmente da quello più prossimo, della macchia olivastrata dei monti di Canino.

In tal modo ritengo sia stata pienamente raggiunta la dimostrazione:

1) che il polline dell'olivo può essere trasportato dal vento ad una distanza superiore ai 12 km;

2) che alla fecondazione dei fiori della « Caninese » partecipa sia il polline delle sporadiche piante appartenenti ad altre razze consociate, sia quello delle altre razze impollinatrici coltivate negli oliveti dei territori contermini.

Le deduzioni di quest'annata confermano dunque quelle desunte dalle risultanze delle ricerche analoghe compiute nel 1951.

La concordanza delle risultanze nelle due annate consente di pervenire, in merito alla distanza a cui può essere trasportato il polline dell'olivo per opera del vento, alle seguenti conclusioni:

1) che il polline dell'olivo può essere trasportato almeno alla distanza di 12 km. dal luogo di emissione;

2) gli olivi del comprensorio di Canino possono essere raggiunti, durante il periodo dell'antesi, dal polline emesso da olivi situati entro un cerchio di 12 km. di raggio;

3) che tale polline nella prima parte del periodo della fioritura della « Caninese » nel comprensorio di Canino proviene da quello della zona costiera dove la fioritura ha luogo in anticipo e, successivamente, nell'ultima parte, dal comprensorio di Bolsena, dove la fioritura degli olivi è ritardata in confronto a quelli della zona costiera; durante tutto il periodo della fioritura dagli altri comprensori posti ad est e a ovest;

4) che alla fecondazione dei fiori della varietà « Caninese » autoincompatibile, coltivata nel territorio di Canino, provvede quindi, oltre il polline delle suddette provenienze, anche quello degli olivastri dei monti di Canino a complemento di quello emesso dalle rare piante di olivo coltivate in promiscuità con la « Caninese ».

## Considerazioni

Le ricerche esposte, eseguite nelle annate 1949-1950-1951-1952, sono state compiute per determinare in qual modo la razza « Caninese », per quanto autoincompatibile, fruttifica, pur costituendo quasi da sola il 99 % delle piante negli oliveti di un vasto territorio quale è quello illustrato, comprendente alcuni comuni della provincia di Viterbo.

Le prime indagini esperite nel 1951 hanno confermato che la razza è autoincompatibile, che non è costituita da cloni interfertili e che l'allegagione dei fiori non si riteneva potesse essere assicurata dal polline emesso dallo scarso numero di olivi appartenenti a razze estranee a quelle consociate, pur essendo queste risultate delle ottime razze impollinatrici della « Caninese ».

Le ricerche compiute per determinare a quale distanza può essere trasportato il polline per opera del vento, hanno messo in evidenza che, a 12 km dagli oliveti, si riscontrano nell'aria quantità non trascurabili di polline emesso durante la fioritura.

Pertanto si è concluso che ad assicurare l'allegagione dei fiori degli olivi del comprensorio di Canino concorre, in modo efficace, il polline degli oliveti circostanti situati entro un raggio di 12 km.

A coloro i quali ancora non apprezzano in pieno l'importanza pratica delle ricerche sulla biologia fiorale e di fruttificazione delle razze di olivo coltivate — delle quali quest'Istituto di Coltivazioni Arboree si è reso da tempo esecutore e promotore — queste conclusioni potrebbero far pensare che dopo quanto si è esposto, non vi è ragione di affaticarsi a ricercare se una varietà è compatibile o incompatibile e quali sono le più efficaci razze impollinatrici, giacchè il vento provvidenziale provvede al trasporto del polline fecondante anche a distanze ragguardevoli. Di conseguenza, il problema della consociazione delle razze, fra loro interfertili, nello stesso oliveto sembrerebbe non avere poi quell'importanza pratica che gli è stata attribuita.

Questo modo di vedere non sorprenderebbe giacchè quando, circa 20 anni fà, furono rese note le prime indagini sulla autoincompatibilità di molte specie di fruttiferi, i pratici, e persino alcuni teorici, dubitarono molto dell'importanza di queste nuove cognizioni. Oggi queste cognizioni sono di largo dominio e nell'impianto di frutteti industriali si tiene largo conto delle nuove acquisizioni e certamente non si discute più sulla loro utilità.

È nostro parere che altrettanto accadrà nei riguardi delle medesime conoscenze sull'olivo.

Sono infatti proprio queste risultanze che servono a mettere in ulteriore evidenza l'utilità pratica di tali nuove acquisizioni sulla biologia fiorale dell'olivo, ancora ignota anche per le razze di alcune delle principali regioni olivicole del nostro Paese. Giacchè se è vero, come abbiamo dimostrato, che il vento provvede al trasporto del polline, è anche incontestabile che tale trasporto, a distanza, nell'aria, è subordinato, oltre che alla forma e alla natura dei rilievi dell'esina, al peso del polline stesso, alle vicende meteoriche che hanno luogo durante il periodo dell'antesi, ed in particolare alla velocità del vento, allo stato igrometrico dell'aria, specie alla nebbia ed al regime delle piogge.

Se durante il periodo dell'antesi l'aria è calma, l'atmosfera è nebbiosa o piovigginosa, il polline non potrà essere trasportato che a breve distanza e, quindi, non raggiungerà gli olivi da impollinare qualora questi si trovino a notevole distanza. Altrettanto può verificarsi se la direzione del vento è contraria a quella utile, o se la velocità è troppo elevata e tale da determinare la eccessiva dispersione del polline nell'atmosfera.

L'allegagione delle razze autoincompatibili, quando le piante delle rispettive razze impollinatrici sono lontane è, quindi, in balia delle vicende metereologiche il cui andamento varia da un'annata all'altra. Queste azioni contrarie dell'ambiente si attenuano, evidentemente, quanto più le piante impollinatrici sono vicine.

L'entità della falcidia che, in conseguenza della mancata o scarsa impollinazione, può subire la produzione, purtroppo, non è agevolmente accertabile non servendo allo scopo i dati della produttività di un determinato oliveto anche di varie annate. L'entità della raccolta è infatti la risultante di numerosi fattori fra i quali non è possibile sceverare l'influenza di quello che regola la maggiore o minore allegagione, dipendente dalla presenza di una maggiore o minore quantità e tempestiva presenza del polline fecondante, se non nel caso di un oliveto univarietale e completamente isolato da razze impollinatrici non certamente riscontrabile, con facilità, nel nostro Paese.

Tuttavia può avere qualche significato la constatazione che, nel comprensorio di Canino, gli olivi sono soggetti ad una marcata alternanza, oltre che ad una estrema variabilità della produzione che non trova riscontro negli altri comprensori in cui gli oliveti sono costituiti dalla consociazione di diverse razze.

Da quanto è stato esposto emerge quindi chiaramente che l'opportuna consociazione delle razze nel medesimo oliveto non può che favorire, con una elevata allegagione dei frutti, la produzione. La stessa consociazione giova non solo per le varietà autoincompatibili, che in genere predominano, ma anche per quelle autocompatibili. Infatti è stato ormai chiaramente dimostrato che anche l'allegagione dei fiori di queste risulta avvantaggiata dalla fecondazione provocata dal polline di altre razze.

Nei vecchi oliveti, salvo eccezioni, si riscontra in genere la consociazione di diverse varietà. In questi quindi la questione non sempre preoccupa. In esse si deve però ostacolare la tendenza degli olivicoltori a soprainnestare le piante delle razze meno produttive, specie se queste sono delle ottime razze impollinatrici della razza prevalente, mettendo in evidenza i danni a cui si può andare incontro.

Nella costituzione dei nuovi oliveti, scelta la razza principale avente particolari pregi per la sua produttività, a questa converrà associare una certa percentuale di piante delle varietà impollinatrici da coltivare in consociazione con la principale.

Questa percentuale non può essere precisata con assoluta sicurezza. Tuttavia è consigliabile di non scendere al disotto del 10 % delle piante da impollinare, specie se queste sono autoincompatibili.

L'osservanza di questa norma nell'impianto dell'oliveto non è certo onerosa, in quanto la eventuale minore produttività degli olivi della razza impollinatrice, è compensata ad usura dalla sicura maggiore produttività delle piante della razza principale.

## Conclusioni

La serie delle ricerche compiute nel triennio 1950-51-52, sopra esposte, consentono di pervenire alle seguenti conclusioni:

1) risulta riconfermato che l'agente vettore del polline dell'olivo, almeno per quanto riguarda le razze coltivate, è soltanto il vento, dovendosi escludere ogni intervento da parte delle api;

2) che per opera di quest'agente il polline dell'olivo è trasportato, sicuramente, alla distanza di 12 km dal luogo di produzione, in quantità tale per cui si ha ragione di presumere che tale limite possa essere notevolmente oltrepassato;

3) è stato riconfermato che la razza « Caninese » è autoincompatibile e che di essa sono ottime razze impollinatrici: l'« Olivone », il « Palmarino », l'« Olivella selvatica », il « Crognolo », il « Fosco », gli olivastri;

4) che gli olivi della razza « Caninese », per quanto essi costituiscano il 99 % delle piante negli oliveti del comprensorio di Canino, fruttificano ugualmente giacchè alla fecondazione dei loro fiori provvede il polline stesso del restante 1 % di olivi consociati, appartenenti alle altre varietà ed in misura notevole quello trasportato dai comprensori limitrofi nei quali gli oliveti sono costituiti dalle suddette razze impollinatrici;

5) la possibilità che il vento possa trasportare nell'atmosfera il polline alla distanza indicata di 12 km riconferma l'utilità della norma di consociare, in modo opportuno, le razze nello stesso oliveto, in quanto il trasporto del polline a distanza è soggetto al variabile andamento stagionale, i cui effetti contrari alla normale diffusione, sono tanto minori quanto più la pianta impollinatrice è prossima a quella da impollinare;

6) le ricerche sulla biologia fiorale e di fruttificazione, che ancora rimangono da compiere per le varietà delle più importanti regioni olivicole del nostro Paese, conservano pertanto tutta la loro importanza, anche dal punto di vista pratico, giacchè queste conoscenze giovano per stabilire, nell'impianto e nella conduzione degli oliveti, la più utile consociazione delle razze da coltivare ciò che contribuisce ad accrescere la loro produttività.

## RIASSUNTO

In alcuni comuni della provincia di Viterbo e precisamente in quelli di Canino, Tessennano, Arlena, Farnese e Ischia, gli oliveti sono costituiti per il 99 % da piante della razza « Caninese » la quale, anche da indagini precedentemente eseguite, è risultata autoincompatibile.

Le ricerche compiute nel quadriennio 1949-52, dopo aver ancora una volta confermato che l'agente vettore del polline dell'olivo, nelle razze coltivate, è il vento e che si deve escludere ogni intervento delle api, sono state dirette a determinare le razze impollinatrici della « Caninese ». Sono risultate buone impollinatrici, sia pure in vario grado, le razze: « Olivone », « Palmarino », « Olivella selvatica », « Fosco », « Crognolo » ed alcuni tipi di olivastri spontanei. Alcune di queste, per l'1 %, si coltivano in consociazione con la « Caninese » mentre le altre costituiscono, in grande prevalenza, gli oliveti contermini delle altre località delle provincie di Viterbo e di Grosseto.

Le ricerche sul trasporto del polline per opera del vento, compiute nelle annate 1951 e 1952, hanno dimostrato che esso è trasportato, in quantità notevole, a 12 km di distanza per cui si ha ragione di presumere che la sua diffusione dal luogo di produzione oltrepassi tale limite.

Si è concluso quindi che la fecondazione dei fiori della « Caninese » è assicurata dagli olivi appartenenti alle razze impollinatrici consociate con la « Caninese » nel comprensorio di Canino, ma soprattutto da quelli delle altre razze impollinatrici esistenti negli oliveti situati al di fuori di detto comprensorio, parte dei quali si trovano a distanze inferiori ai 12 km.

La presente nota si conclude ponendo in evidenza l'importanza delle ricerche sulla biologia fiorale e di fruttificazione delle razze di olivo dal punto di vista applicativo giovando esse per stabilire, nei nuovi oliveti e nella conduzione di quelli esistenti, la più adatta consociazione delle razze giacchè se il vento può trasportare il polline, anche a notevole distanza, su questa funzione provvidenziale non si deve fare sicuro affidamento in considerazione della incostante sua direzione, dipendente dal variabile regime metereologico.


## *SUMMARY*

## THE ACTION OF WIND ON CARRYING OLIVE POLLEN

by Alessandro Morettini and Alberto Pulselli

In some countries of the Viterbo province (Canino, Tessennano, Arlena, Isola Farnese, Ischia) 99 % of the olive ochards are composed of trees of the 'Caninese' variety, which was proved to be selfsterile during antecedent experimental works.

Researches, carried out during 1949-52, show that pollen grains of the cultivated olive varieties are carried by the wind, bees having no influence. Good pollinating varieties for the 'Caninese', through in different degrees, are the following ones: 'Olivone', 'Palmarino', 'Olivella selvatica', 'Fosco', 'Crognolo', and some kinds of spontaneous seedlings, that for 1 % are intercultivated with the 'Caninese'. The other varieties are prevalently cultivated in the olive orchards of the countries near Viterbo and Grosseto.

Researches show that the olive pollen is carried by the wind, in a large quantity, up to about eight miles; therefore its diffusion probably exceeds this limit.

The authors conclude that flower pollination of the 'Caninese' variety is carried out both by the olive trees of the pollinating varieties intercultivated in the Canino country and by olive trees of the other pollinating varieties, cultivated in the orchards outside this country, some of which are located at a distance less than 8 miles.

The authors conclude by pointing out the importance of the researches on the flower biology of the olive varieties in view of its practical application for the most convenient consociation in the new orchards being established, since, even if the wind carries the pollen at great distance, we cannot be sure of its action because of the inconstant meteorological conditions, when pollinators are too far.

## BIBLIOGRAFIA

(1) Morettini, A., e Pulselli, A. Contributo alla ricerca dell'autofertilità e dell'autosterilità delle varietà di olivo coltivate nella provincia di Viterbo. *Olearia*, 1949, n. 5.

(2) Morettini, A. Ricerche sulla biologia fiorale dell'olivo. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 1939, vol. 46.

(3) Morettini, A. L'aborto nell'ovario del fiore dell'olivo. *L'Italia Agricola*, 1939, n. 11.

(4) Morettini, A., e Valleggi, M. Ricerche sull'autofertilità e sull'autosterilità delle varietà di olivo nel Pesciatino. *L'Olivicoltore*, 1940, n. 7.

(5) Morettini, A. Incremento produttivo negli olivi «Moraiolo» e «Frantoio» con l'impiego di adatte varietà impollinatrici. *L'Italia Agricola*, 1941, n. 9.

(6) Breviglieri, N., e Fregola, G. Studi e ricerche sulle varietà di olivo coltivate nel Senese. *L'Olivicoltore*, 1940, n. 4.

(7) Morettini, A., e Benedetti, A. Ricerche sull'autosterilità ed autofertilità delle varietà di olivo coltivate nella provincia di Roma. *L'Olivicoltore*, 1942, n. 10.

(8) Breviglieri, N., e Ricchini, U. Ricerche sulla biologia fiorale degli olivi del Garda. *Olivicoltura*, 1947, n. 3.

(9) Morettini, A., e Bagnoli, E. L'autosterilità dell'olivastra « Seggianese » del Monte Amiata. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1949, n. s., vol. III.

(10) Morettini, A., e Armellini, S. Primo contributo allo studio delle varietà di olivo coltivate nella provincia di Ascoli Piceno. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI.

(11) Baldini, E., e Guccione, G. Osservazioni, su di una razza di olivo con antere sterili. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI.

(12) Morettini, A. L'agente vettore del polline dell'olivo. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 1940, vol. XLVII.

(13) Fogu, G. Il fiore dell'olivo è utile alle api? *Olivicoltura*, 1947, n. 6.

(14) Silvestri, F. Il fiore dell'olivo coltivato è utile alle api? *Olivicoltura*, 1947, n. 9.

(15) Morettini, A. Il fiore dell'olivo coltivato non è utile alle api. *Olivicoltura*, 1947, n. 9.

(16) Martelli, G. Il fiore dell'olivo e le api. *Olivicoltura*, 1947, n. 10.

(17) Zappi Recordati, A. Ancora sull'utilità apistica del fiore dell'olivo. *Olivicoltura*, 1949, n. 4.

(18) Maurizio, A. Miele ed olivo. *Olivicoltura*, 1948, n. 4.

(19) Mameli Calvino, G. E. Osservazioni sul polline dell'olivo e altri temi di studio. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1953, n. s., vol. VII.

(20) Morettini, A. Olivicoltura. Roma, Ramo Editoriale degli Agricoltori, 1950.

(21) Gartman, G. An introduction to pollen analysis. Waltham, Mass., U.S.A., 1943.

(22) Wright, Jonathan W. Pollen dispersion of some forest trees. Northeastern Forest Experiment Station, Forest Service U. S. Department of Agriculture. 1952.

(23) Ortega Nieto, N. G. Caracteristicas del polen y la variedad en el olivo. *Boll. Inv. Agron.*, Madrid, 1935, año I, núm. 2.

(24) Spina, P. Le caratteristiche del polline nella classificazione delle razze di olivo. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1953, n. s., vol. VII.

Ricevuto il 27 settembre 1952.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Luigi Marimpietri)
ROMA

Luciano Tombesi

# L'ANALISI CROMATOGRAFICA DI RIPARTIZIONE SU CARTA E IL PERCOLATORE DI LEES APPLICATI ALLO STUDIO DELLE TRASFORMAZIONI DEGLI AMINOACIDI NEL SUOLO

## Nota I

### Premessa

Lo studio dei processi di trasformazione ai quali soggiacciono le sostanze organiche, che si riscontrano nel suolo, considerato in relazione ai vari fattori pedologici ed alla composizione qualitativa e quantitativa della carica microbica ci ha indotto ad introdurre nella ricerca di laboratorio l'analisi cromatografica di ripartizione su carta la quale offre indiscutibili vantaggi pratici, anche se teoricamente dobbiamo riconoscerle un certo grado di complessità.

In questa nota preliminare abbiamo affrontato lo studio qualitativo del biochimismo di vari aminoacidi forniti in particolari condizioni sperimentali a tre tipi di suolo e la relativa velocità di assimilazione, lo studio cioè, di quella frazione della sostanza organica che presumibilmente, prima di far parte del tallo batterico e poi del nucleo dell'humus, viene ad essere sottoposta a quelle profonde alterazioni e reisintesi che costituiscono il dinamismo biochimico del suolo.

### Tecnica seguìta

I principî teorici su cui si basa l'analisi cromatografica sono noti. Ammettendo con Martin e Synge che la colonna cromatografica si comporta in modo analogo alla colonna di distillazione frazionata, si considera la colonna stessa come costituita di un certo numero di dischi teorici per ciascuno dei quali si ha un perfetto equilibrio tra le fasi in

essi presenti. Definendo l'equivalente in altezza di un disco teorico come lo spessore dello strato tale che la soluzione uscente da esso sia in equilibrio con la concentrazione del soluto nella fase non mobile contenuta nello strato stesso, si può dimostrare che questo equivalente è costante per una data colonna di distillazione purchè il rapporto della concentrazione della soluzione entrante ed uscente dal disco sia prossima all'unità. Secondo Martin e Synge in effetti, per quanto riguarda i cromatogrammi, esso può essere considerato costante senza commettere un errore notevole. Ammessa la possibilità di trasportare, come sopra dicevamo, la teoria della estrazione frazionata a quella cromatografica d'assorbimento, poichè quando questa è isoterma è una funzione lineare della concentrazione del soluto nella fase liquida, possiamo considerare il cromatogramma costituito, come si diceva, da molti dischi.

Chiamando con:

$A$ = l'area della sezione trasversale della colonna
$A_s$ = l'area della sezione trasversale della fase non mobile
$A_L$ = l'area della sezione trasversale della fase mobile
$A_I$ = l'area della sezione trasversale del solido inerte ($A_s + A_e + A_I = A$)
$v$ = volume del solvente usato nello sviluppo del cromatogramma
$\alpha$ = coefficente di ripartizione :

$$\frac{\text{gr di soluto per cc della fase non mobile}}{\text{gr di soluto/cc della fase mobile}} \text{ all'equilibrio}$$

$V = h\ (A_L + \alpha\ A_s)$

$$R = \frac{\text{movimento della posizione della concentrazione massima del soluto (banda)}}{\text{simultaneo movimento della superficie del solvente}}$$

$r$ = numero d'ordine del disco a partire dall'inizio della colonna
$Q_r$ = quantità totale di soluto in r

è necessario analizzare il caso in cui sia posta sul primo disco teorico l'unità di massa di un solo soluto e si lasci passare il solvente puro.

Nella tabella seguente vengono fornite le quantità di soluto presenti in ogni disco allorchè vengono fatti passare volumi successivi ed infinitesimi dv della fase mobile:

| Volume del solvente passato (x d v) | r = 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | $(1 - dv/V)$ | $dv/V$ | 0 | 0 | 0 |
| 2 | $(1 - dv/V)^2$ | $2\ (1 - dv/V)\ dv/V$ | $(dv/V)^2$ | 0 | 0 |
| 3 | $(1 - dv/V)^3$ | $3\ (1 - dv/V)^2\ dv/V$ | $3\ (1 - dv/V)\ (dv/V)^2$ | $(dv/V)^3$ | 0 |
| 4 | $(1 - dv/V)^4$ | $4\ (1 - dv/V)^3\ dv/V$ | $6\ (1 - dv/V)^2\ (dv/V)^2$ | $4\ (1 - dv/V)\ (dv/V)^3$ | $(dv/V)^4$ |

Analizzando i valori si può osservare che la quantità di soluzione presenti nei diversi dischi non è altro che un termine dello sviluppo in serie del seguente binomio:

1) $$[1 \cdot dv/V) + dv/V]^n$$

per modo che allorchè n volumi del solvente dv sono passati si ha:

2) $$Q_{r+1} = \frac{n\,!\,(s - dv/V)^{n-r}\,(dv/V)^r}{r\,!\,(n-r)\,!}$$

e quando n è molto grande si ottiene:

3) $$Q_{r+1} = \frac{1}{r\,!}\,(n\,dv/V)^r\,e^{-n\,dv/V}$$

essendo però n dv = V volume totale del solvente che è stato usato per lo sviluppo del cromatogramma; la 3) si trasforma nella:

4) $$Q_{r+1} = \frac{1}{r\,!}\,(n/V)^r\,e^{r-v/V}$$

Quest'ultima quando $r > 10$ con l'approssimazione di Stirling diviene:

5) $$Q^{r+1} = \frac{1}{\sqrt{(2\,\pi\,r)}}\,(v/rV)^r\,e^{r-v/V}$$

Per quanto riguarda il movimento della banda di assorbimento bisogna tenere presente che $Q_{r+1}$ secondo l'approssimazione di Stirling rappresenta un massimo che diviene uguale a $\frac{1}{\sqrt{(2\,\pi\,r)}}$ allorchè $v/r\,V = 1$, in modo che la posizione della banda si è spostata di una distanza hv/V proporzionale in modo diretto al volume del liquido passato.

Il rapporto di movimento R in queste condizioni è dato da:

6) $$R = \frac{vh/V}{v/A} = \frac{Ah}{V} = \frac{A}{A_L + \alpha\,A_s} = \frac{A_L + A_s + A_1}{A_L + \alpha\,A_s}$$

cioè $$\frac{\text{movimento della banda}}{\text{movimento della superficie liquida}}$$

da questa equazione si desume:

$$7) \qquad \alpha = \frac{A}{R\,A_S} - \frac{A_L}{A_S}$$

È da tener presente che R applicato alla cromatografia su carta, poichè non è facile calcolarlo, è stato sostituito dal simbolo Rf:

$$Rf = \frac{\text{movimento della banda}}{\text{movimento del fronte liquido avanzante}}$$

$$Rf = \frac{R\,A_L}{A} = \frac{A_L}{A_L + \alpha\,A_S}$$

Il rapporto Rf in pratica si calcola dividendo la distanza misurata dal punto da cui è partita la sostanza ed il punto in cui è arrivata per quella misurata a partire dallo stesso punto iniziale fino a quello in cui è arrivato il solvente.

Questo coefficiente è dato da un numero decimale costante per ogni sostanza e solvente e varia, sia pure leggermente, col variare della temperatura e dei differenti tipi di carta usati.

La cromatografia su carta data la relativa semplicità del metodo e la tecnica in realtà semplice rappresenta, come abbiamo accennato, un moderno metodo qualitativo e quantitativo tra i più pratici e ingegnosi.

Rimandiamo ai molti lavori eseguiti in proposito nei quali sono descritte dettagliatamente le operazioni da eseguirsi all'atto pratico e gli apparecchi che esse richiedono (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7).

Per l'esecuzione dei lavori, come risulta dalle foto qui riprodotte, è stata eseguita l'analisi cromatografica mono- e bidimensionale degli aminoacidi usati, compiendo nel primo caso il movimento nella sola fase fenolo-acqua, e nel secondo facendo seguire a quest'ultima il movimento nella fase collidina-lutidina-acqua in direzione ortogonale rispetto al fenolo. Si sono usati fogli di carta Whatman n. 1.

Poichè si sono voluti determinare quantitativamente gli aminoacidi sottoposti ad indagine e sapendo che il fattore fondamentale delle perdite di questi composti è rappresentato dalle impurezze solubili in acqua presenti nella carta, sono stati sottoposti i fogli Whatman n. 1 ad un particolare trattamento. Questo consiste nel lavare ripetutamente i fogli con HCl 0,3 N in modo da evitare le eventuali striature che presentano spesso gli aminoacidi rispetto alla macchia principale, e, prima che i fogli si asciughino, nel neutralizzare l'acido residuo con NaOH 0,5 N lavando poi con acqua distillata fino ad eliminazione della base libera. Della neutralizzazione ci si rende conto saggiando l'acqua percolata dai fogli con

cartine al tornasole. I fogli così trattati vengono quindi lavati con una soluzione di fosfato sodico 0,1 % a pH 7,75 e seccati in corrente di aria calda. Il campione della soluzione di aminoacidi, come sarà detto in seguito, si applicava nel caso della bidimensionale all'angolo del foglio a circa cm 8 da ciascun lato della carta delimitando la macchia con un leggero cerchio a matita di cm 2 di diametro.

Durante l'operazione, sotto la carta nel punto in cui va a cadere la goccia, si pone un vetro da orologio. Appena applicata la macchia con una micropepetta al millesimo di ml si scalda la zona con una forte corrente di aria calda a 50° al fine di asciugarla.

Il foglio così preparato con una piega di 2 cm parallela al lato più corto e adiacente alla macchia, si introduceva nella camera per cromatografia lasciando che carta ed atmosfera si mettessero in equilibrio con acqua e fenolo per 12 ore. Trascorso questo periodo nelle apposite bacinelle contenenti fenolo saturo di acqua veniva immerso con le note precauzioni la porzione di foglio ripiegata di 2 cm. La soluzione fenolica era preparata saturando fenolo purissimo cristallizzato con acqua e portando il pH intorno a 5,5 con NaOH in queste condizioni si lasciava scorrere il fenolo sulla carta dall'alto in basso fino a che il fronte del solvente giungeva ad 1 cm circa dal lato inferiore del foglio.

Eseguita questa operazione i fogli venivano estratti dalla camera cromatografica, seccati su corrente di aria e, quando si riteneva necessario veniva ripetuto un procedimento analogo con la fase collidina-lutidina. In questo caso veniva piegato di 2 cm il lato più lungo del foglio adiacente alla macchia iniziale.

La soluzione collidina-lutidina era preparata mescolando 3 volumi di lutidina con 1 volume di collidina e saturando il sistema con acqua; con HCl concentrato si portava il pH della soluzione a 8,5.

Per quanto riguarda la misurazione quantitativa del colore formato dagli aminoacidi con la ninidrina su carta, si è proceduto secondo il metodo di Thompson e Stencard, cfr. nota (3): si spruzzava uniformemente il foglio con una soluzione all'1 % di ninidrina in alcool a 95 contenente una miscela al 2 % di collidina-lutidina (1 : 3); in media erano necessari 50 cc per foglio di carta Whatman n. 1.

Prima che il cromatogramma venisse portato nella camera di sviluppo era sottoposto ad una corrente di aria calda onde fare evaporare l'eccesso di solvente. Come camera di sviluppo veniva usato un adatto termostato che permettesse di mantenere nell'interno una atmosfera anaerobica per $CO_2$ in equilibrio con vapori di alcool a 60° C. Il foglio termostato nelle descritte condizioni veniva tolto dopo 30 minuti a svolgimento di colore ultimato.

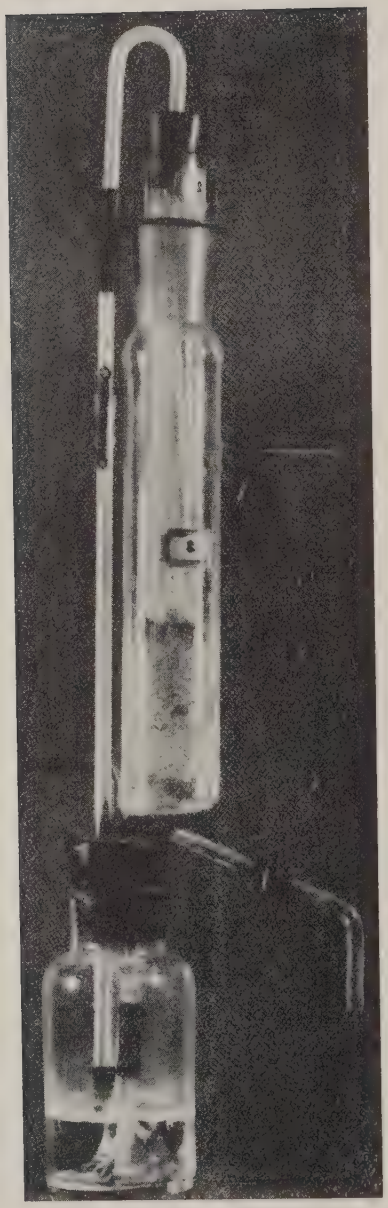


FIG. 1. – Percolatore di Lees.

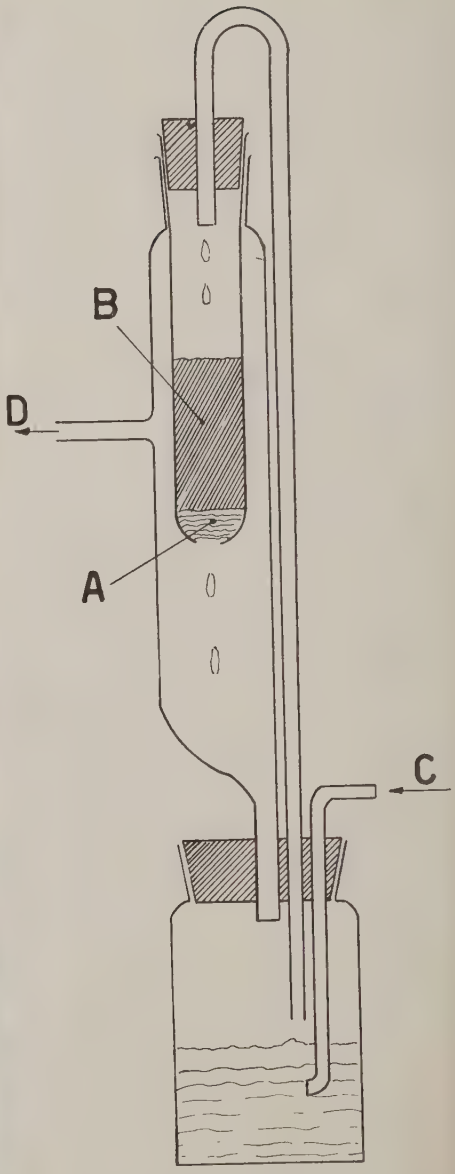



FIG. 2. – Sezione schematica dello stesso apparecchio.

L'aria, entrando sotto pressione in C, giunge nel serbatoio contenente le soluzioni dei metaboliti e gorgogliando penetra nel tubo percolatore posto a 1 cm dal livello del tubo. In B il terreno viene bagnato con il percolato il cui eccesso uscendo da A (lana di vetro) ricade nel serbatoio.

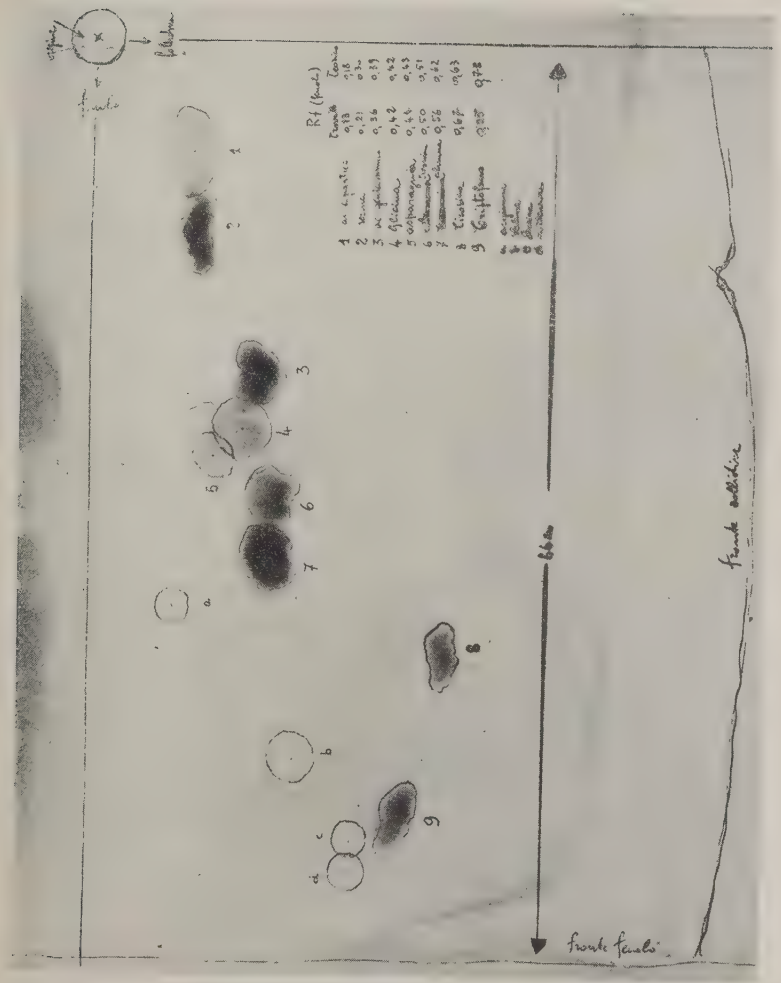


FIG. 3. – Cromatogramma bidimensionale (0,02 μ l).

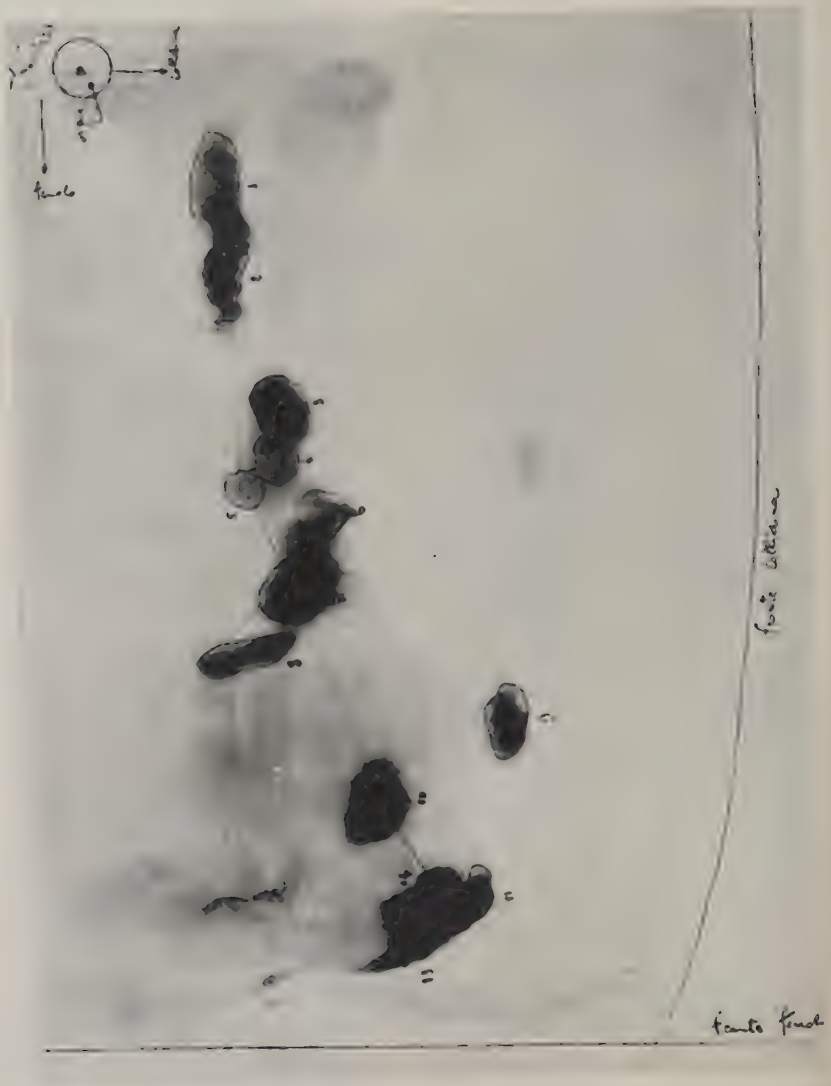


Fig. 4. Cromatogramma bidimensionale (0 06 µ l)

Le macchie ottenute con ninidrina venivano tagliate con cura e portate sotto forma di striscie della larghezza di 2-3 mm in provetta ed estratte con 10 $cm^3$ di una soluzione acqua-alcool 1 : 1. L'estrazione del colore veniva ripetuta almeno 2 volte nel giro di 60 minuti a temperatura ambiente. Portata la soluzione alcoolica di ninidrina a 1 volume standard veniva esaminata al colorimetro. Durante l'estrazione del colore su carta è necessario operare con estrema cura al fine di evitare che apprezzabili quantità della peluria del foglio di carta Whatman non passino in soluzione.

Poichè nel corso del lavoro si rese necessaria la determinazione dei chetoacidi venne adottata la tecnica descritta da Cavallini e collaboratori (1). In queste condizioni i composti formati dai chetoacidi con la 2-4 dinitrofenilidrazina in eccesso assumono una colorazione gialla intensa capace di svelare quantità dell'ordine di alcuni $\gamma$ dei composti presenti.

Gli aminoacidi vennero forniti al terreno seguendo il metodo della percolazione studiato da Lees (8) e da noi adottato in altre circostanze (9) poichè con esso era posscibile porre a contatto del suolo ed in presenza di aria le soluzioni dei metaboliti che di volta in volta si volevano studiare superando le deficienze del metodo statico dove il suolo è immerso in mezzo liquido e lontano quindi dalle condizioni naturali.

Con l'apparecchio di percolazione, i processi metabolici possono essere seguìti per mezzo di analisi del liquido del serbatoio senza disturbare il suolo o possono anche venire selettivamente arrestati con aggiunte di adatti composti al liquido del serbatoio. È da tener presente che la tecnica della percolazione può rendere gli stessi servigi che quella di perfusione ha reso nelle ricerche del metabolismo dei tessuti animali.

I percolatori vennero azionati con 20 gr di suolo e 100 cc di liquido percolante costituito da una soluzione al 2 $^0/_{00}$ di glucosio e 0,5 $^0/_{00}$ di quegli aminoacidi che costituivano oggetto di indagine. A giorni alternati erano prelevate piccole porzioni di liquido per la determinazione cromatografica del percolato. Prima di procedere nel lavoro vennero percolati i tre suoli sterilizzati al calore onde esser certi che le variazioni riscontrate sulla concentrazione degli aminoacidi fossero di natura batterica e non dovute a processi di assorbimento.

Come oggetto delle ricerche furono scelti dei suoli che dal punto di vista pedologico fossero ben definiti. Il primo era un terreno sabbioso argilloso di impasto medio e di buona struttura il cui metabolismo venne studiato in funzione del riscaldamento cfr (9). Gli altri erano una rendzina di alta montagna della quale venne trascurato gran parte dello

scheletro calcareo ed una torba subalcalina prelevata in zona di recente bonifica a 100 m dal litorale marino a sud di Ansedonia.

All'analisi i tre suoli scelti dettero i seguenti risultati:

| | Torba | Rendzina | Terreno Agrario |
|---|---|---|---|
| Reazione in pH | 7,6 | 7,6 | 7,4 |
| Calcare % | 28,9 | 4,0 | 2,7 |
| Azoto % | 1,80 | 1,51 | 0,1 |
| Humus (N × 20) % | 36,0 | 30,2 | 2,0 |

## Parte sperimentale

Accettando la concezione dinamica dell'humus secondo la quale esso è la risultante di un processo in continua evoluzione di azioni e reazioni cui soggiace la sostanza organica nel suolo e considerando che data la natura ligno-protidica del composto nel problema della composizione chimica dell'humus assume un particolare significato il rapporto C : N, si è voluto indagare, con metodi di indagine più efficaci di quanto non fossero quelli usati nel passato, la velocità di assimilazione ed alcune trasformazioni e reisintesi cui vanno incontro alcuni aminoacidi ad opera dei microrganismi del suolo che generalmente sono ritenuti quali responsabili del contenuto in azoto dell'humus.

Abbiamo accennato al rapporto C : N poichè, come giustamente mettono in luce il Verona (10) ed il Comel (11), esso ha un significato oltre che chimico soprattutto microbiologico poichè i batteri decomponenti le sostanze organiche utilizzano oltre gli idrati di carbonio quale fonte di energia, anche i composti azotati, e, a seconda dei vari ambienti pedoclimatici, il rapporto in discussione assume valori più o meno elevati allontanandosi dal valore 10 : 1, espressione di equilibrio agronomico, per salire ad esempio nei terreni torbosi a valori che giungono fino ad oltre 52. È tenendo conto di questi concetti che si sono presi in considerazione in questo lavoro una rendzina a pH 7,60 un terreno organico palustre formatosi in prossimità del mare avente un pH di 7,6 un suolo agrario avente un pH 7,4, nei quali i rapporti C : N data la loro origine, sono molto diversi (Springer) (12) (13).

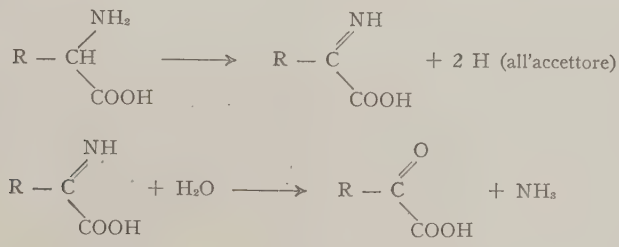
Considerando ora il chimismo degli aminoacidi provenienti dalla degradazione della molecola proteica, è accertato che esso può seguire numerose vie.

Quando gli aminoacidi ed i peptidi non reagiscono con il nucleo ligninico per andare a formare, secondo Waksman (14), il nucleo dell'humus, possono essere o decarbossilati producendo le corrispondenti ammine, o deaminati per via idrolitica ed ossidasica, dando luogo ad

ossiacidi ed a chetoacidi e, nel caso di questi ultimi composti sempre ad azoto ammoniacale.

Pertanto, tenendo conto che queste reazioni sono dovute essenzialmente ai microrganismi presenti nel suolo, si può senz'altro ammettere che ad esse prendano parte le D-aminoacidoossidasi e la L-aminoacidoossidasi, le quali almeno dal punto di vista quantitativo si possono considerare le più importanti.

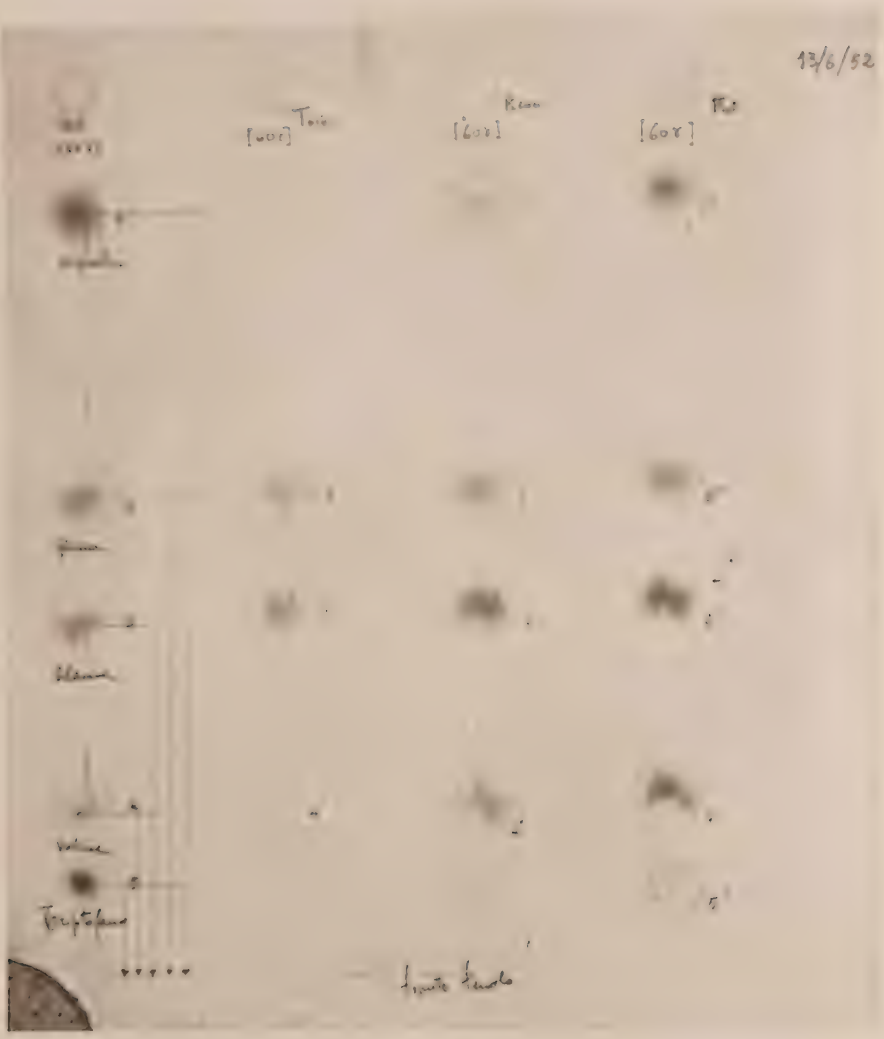
Il meccanismo di azione di questi sistemi enzimatici è noto (11): mentre la D-aminoacidoossidasi avente come gruppo prostetico l'adenin-flavindinucleodite è irreversibile e specifica nei confronti del substrato ed ha come accettore di idrogeno l'ossigeno molecolare che viene ridotto ad $H_2O_2$, la L-aminoacidoossidasi è reversibile ed usa come accettore il Co I o il Co II quale tipica deidrasi. La reazione di deaminazione sia che venga catalizzata dalla prima o dalla seconda ossidasi decorre come segue:




Analizzeremo più avanti il problema della formazione dei chetoacidi che compaiono in seguito alla deaminazione.

Ponendo pertanto i terreni scelti per questo studio a contatto con gli aminoacidi nelle descritte condizioni sperimentali e cromatografando le soluzioni si sono ottenuti i risultati seguenti.

Usando glicina alanina ac. aspartico (non essenziali glicogenetici) valina e triptofano (essenziali chetogenetici) si è riscontrato, come mostrano le figg. 5-6-7, che il terreno capace di metabolizzare gli aminoacidi con velocità notevolmente superiore rispetto agli altri è la torba, segue la rendzina ed infine il suolo agrario di buona struttura e ben provvisto di assimilabili.

Si nota infatti dal cromatogramma del 13.VI.1952 (48 ore dopo la somministrazione) che l'estratto del suolo designato con la sigla Fert. presenta tutti gli aminoacidi della soluzione di partenza anche il triptofano sia pure in tracce; sempre in questo cromatogramma è stato riscontrato che tanto per l'acido aspartico, il quale con facilità forma acido ossalacetico instabile che per β decarbossilazione dà luogo ad acido pi-

13/6/52

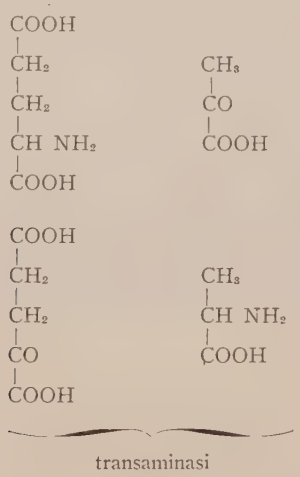
ruvico, quanto per il triptofano si ha una maggiore velocità di assimilazione estensibile, sia pure in diversa misura, a tutti i tipi di suolo.

Si dimostrarono più resistenti, contrariamente al previsto, i composti lineari a due, tre e cinque atomi di carbonio.

Estendendo queste ricerche ad altri aminoacidi quali serina, acido glutamico, arginina, norleucina (non essenziali glicogenetici) e treanina, tirosina, laucina (essenziali chetogenetici) si nota, per quanto riguarda la velocità di trasformazione (figg. 8, 9, 10), lo stesso fenomeno posto in rilievo nei primi cromatogrammi. Anche in questo caso la torba presenta un metabolismo notevolmente più accentuata dimostrato dalla quasi totale scomparsa dei composti azotati negli estratti di terreno fin dalle prime 48 h.

Osservando il cromatogramma del 28.VI.1952 riportato nella fig. 9, ci si può rendere conto di un fatto interessante: la comparsa di un aminoacido che era assente nelle soluzioni di partenza nelle colonne della rendzina e del suolo di buona fertilità; purtroppo non abbiamo potuto individuarlo per la perdita dei fogli Whatman. Il composto in questione compare almeno dopo 90 h ed è situato tra la tirosina e la leucina.

Poichè, come abbiamo accennato nella tecnica, ai tre terreni fu aggiunto contemporaneamente agli aminoacidi del glucosio, è probabile che formandosi da quest'ultimo qualche particolare chetoacido (ac. α chetoglutarico) in presenza di specifiche transaminasi quest'ultimo abbia dato luogo alla sintesi di nuovi aminoacidi secondo lo schema seguente:




è anche ammissibile però che il chetoacido abbia preso origine da una reazione di deaminazione ossidasiva od idrolitica.

FIG. 6.

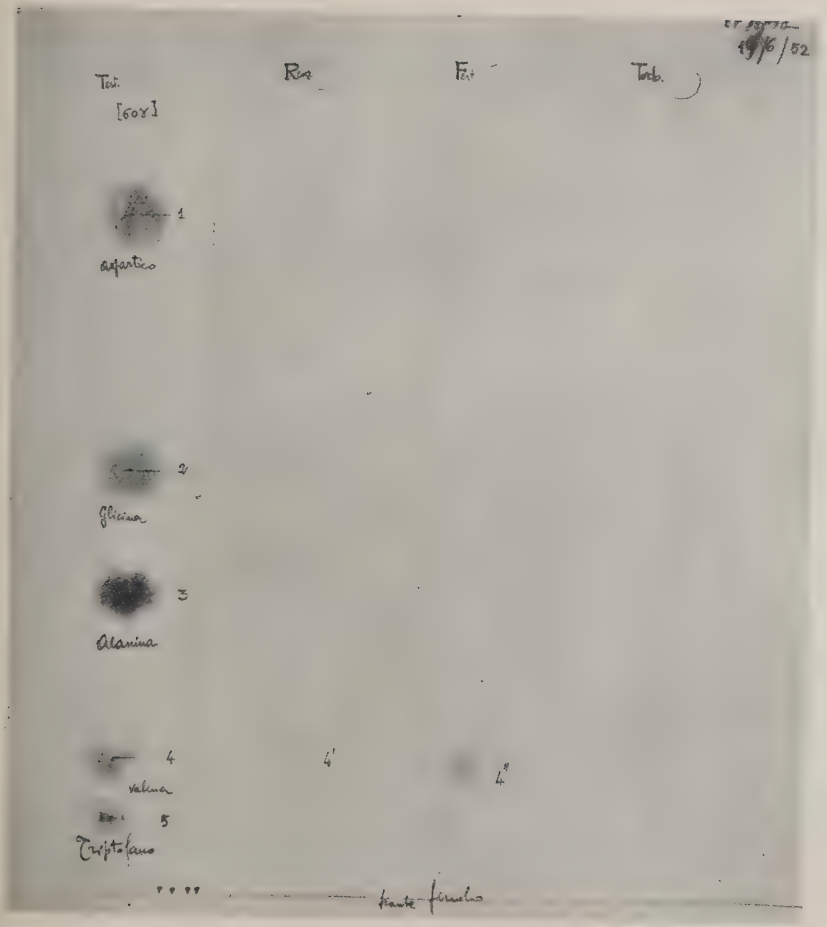

Tol.
[608]
Ra
Et
Tab.
19/6/52
1
aspartico
2
glicina
3
alanina
4
4'
4''
valina
5
Triptofano
fronte-fenolo

FIG. 7.

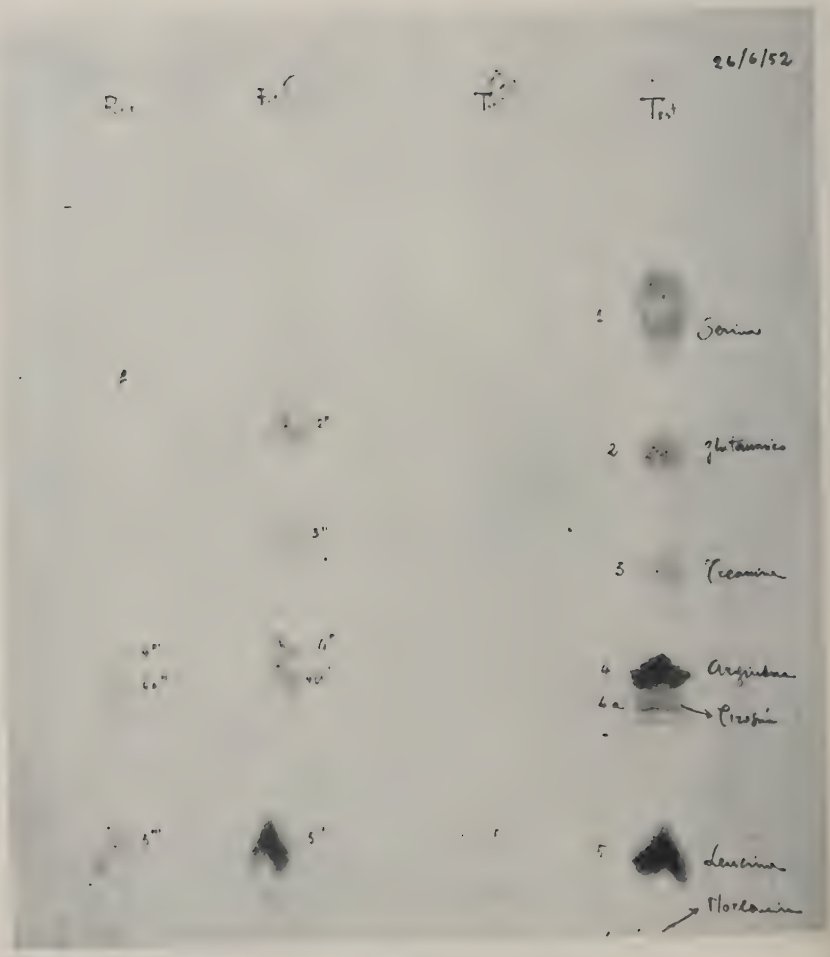

26/6/52
Sérine
Glutamine
Tyrosine
Arginine
Proline
Leucine
Norleucine

FIG. 8.

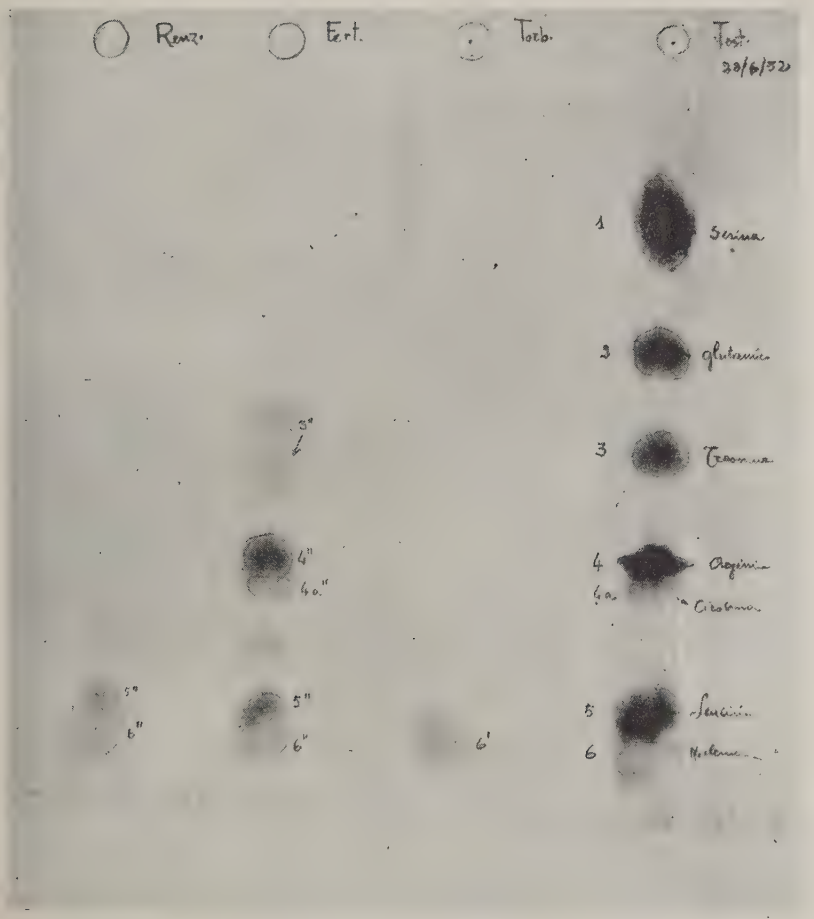



FIG. 9.

FIG. 10

Data l'importanza che assumono in queste reazioni i chetoacidi si è voluto anche osservare se ed in quali condizioni pedologiche essi potessero avere origine.

Usando la tecnica riportata e lavorando con estratti di suolo più concentrati è stato possibile porre in evidenza, sia pure dal punto di vista qualitativo, che i chetoacidi sono presenti soltanto per i due terreni che presentavano l'aminoacido di nuova formazione assente nella soluzione di partenza, mentre per la torba le reazioni risultarono negative.

È logico dedurre alla luce dei fatti riscontrati che in quest'ultime condizioni con molta probabilità la deaminazione sia del tipo idrolitico e decorra secondo

## RIASSUNTO

L'A. ha voluto indagare le trasformazioni a cui sottostanno diversi aminoacidi, sia chetogenetici che glicogenetici, allorchè vengono forniti a particolari tipi di suolo, adottando come tecnica la percolazione di Lees e l'analisi cromatografica di ripartizione su carta.

In questa prima nota l'A. ha illustrato l'apparecchio percolatore già usato in altre ricerche ed i concetti teorici su cui si basa il metodo cromatografico descrivendo di quest'ultimo alcuni particolari analitici.

Tre terreni di diversa origine sono stati scelti in modo che non differissero come pH bensì per un diverso contenuto in humus ed una diversa flora batterica.

Sotto le condizioni sperimentali nelle quali ha operato l'A. ha constatato quanto segue:

1) la velocità di assimilazione degli aminoacidi glicogenetici e chetogenetici è massima per la torba subalcalina, segue la rendzina ed infine il suolo agrario ben provvisto di assimilabili e di buona struttura;

2) nelle condizioni sperimentali descritte la rendzina ed il suolo agrario possono dar luogo, per opera della flora batterica, a reisintesi di aminoacidi diversi da quelli presenti nella soluzione con la quale sono venuti a contatto;

3) la deaminazione degli aminoacidi sembra essere del tipo idrolitico nel caso della torba subalcalina ed ossidativa in quello della rendzina e del suolo agrario.

## *SUMMARY*

# THE PAPER CHROMATOGRAPHY AND THE PERCOLATION METHOD OF LEES APPLIED TO THE STUDY OF THE TRANSFORMATIONS OF THE AMINO ACIDS IN THE SOIL. I.

by Luciano Tombesi

The author has desired to investigate the transformations which diverse amino acids undergo, either chetogenetic or glycogenetic, when they are supplied to particular types of soil, adopting as technique the percolation method of Lees and the paper chromatography.

In this first note the author has illustrated the percolation apparatus used in other researches and the theoretic concepts on which the chromatographic method is based, describing of this last some analytical particulars.

Three soils of diverse origin have been chosen in such a way that they differ in pH as well as in a diverse humus content and a diverse bacterial flora.

Under the experimental conditions in which he has operated the author has established the following: —

(1) the velocity of assimilation of the glycogenetic and chetogenetic amino acids is maximum for the sub-alkaline peat, the rendzine follows, and finally the agrarian soil well provided with assimilatable, substances and of good structure;

(2) in the experimental conditions described the rendzine and the agrarian soil can give rise through the action of bacterial flora to resynthesis of amino acids diverse from those present in the solution with which they have come in contact;

(3) the de-aminization of the amino acids seems to be of the hydrolytic type in the case of the sub-alkaline turf and oxidative in that of the rendzine and of the agrarian soil.

## BIBLIOGRAFIA

(1) Cavallini, D. e coll. La cromatografia di ripartizione su carta da filtro. *La Ricerca Scientifica*, 1949, nn. 3-4.

(2) Csobán, Gy. Extended paper chromatography. *Hungarian Techn. Abstracts*, 1951, 6, 2.

(3) Thompson, J. F., and Stencard, F. C. *Plant Physiology*, 1951, Vol. 26, p. 377.

(4) Thompson, J. F., and Stencard, F. C. *Plant Physiology*, 1951, Vol. 26, p. 421.

(5) Antonini, F. M. La cromatografia su carta in medicina. *Recenti Progressi in Medicina*, 1952, vol. XII, n. 2, p. 103.

(6) Mariani, E. L'analisi cromatografica di ripartizione su carta e le sue possibilità in zuccherificio. *L'Industria Saccarifera Italiana*, 1951, nn. 7-8, p. 234.

(7) Mariani, E., e Torraca, G. Ricerca cromatografica degli aminoacidi presenti nei sottoprodotti di zuccherificio. *L'Industria Saccarifera Italiana*, 1951, nn. 7-8, p. 245.

(8) Lees, H. The soil percolation technique. *Plant and Soil*, 1949, Vol. I, 221-238.

(9) Tombesi, L. Influenza del riscaldamento sulle attività metaboliche del suolo. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI, n. 4.

(10) Verona, O. Elementi di microbiologia pedologica. Firenze-Bari, Casa editrice dott. Luigi Macrì, 1947.

(11) Comel, A. Il terreno agrario. Udine, Istituto delle edizioni accademiche, 1940.

(12) Springer, U. Bestimmung und Charakterisierung der organischen Substanz im Boden. *Zeitschr. f. Pflanzenernäh. Düng. u. Bodenkunde*, Berlin 1928.

(13) Springer, U. Neuere Methoden zur Untersuchung der organischen Substanz im Boden. *Ibidem*, 1931.

(14) Waksman Selman, A. Humus, origin, chemical composition, and importance. Second edition. Baltimore, Williams and Wilkins Co., 1938.

(15) Baldwin, E. Biochimica dinamica. Torino, Casa Editrice Einaudi, 1951.

Ricevuto il 27 settembre 1952.

LABORATORIO SPERIMENTALE PER LA PATOLOGIA VEGETALE
E
OSSERVATORIO FITOPATOLOGICO
SEZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
(Direttore: Elio Baldacci)
MILANO

GIUSEPPE FOGLIANI

# RICERCHE SULLA LEPTONECROSI DELL'OLIVO

## NOTA III. - Tentativi di riproduzione della malattia e ulteriori osservazioni sull'epidemia nell'anno 1951 *

### INNESTI

Fin dall'aprile del 1951 furono fatti tentativi di trasmissione della malattia per mezzo di innesto, sebbene per varie ragioni e difficoltà non si fosse in grado di eseguire una ricerca completa in proposito.

Alla data del 23 maggio sono stati eseguiti innesti di marze ammalate su piante apparentemente sane e viceversa. In genere si è fatto uso di marze prelevate da piante e rami in stadio molto avanzato della malattia; così pure si è innestato, in genere, su piante gravemente ammalate. A ciò si deve forse il risultato pressochè negativo degli innesti. In totale sono stati eseguiti 18 innesti di marze sane su piante ammalate e 14 innesti di marze ammalate su piante sane.

Gli innesti sono stati eseguiti in particolare:

*a*) Oliveto Sandrini in Manerba

5 innesti a corona con 2 marze per ogni innesto di « Casaliva » sana su piante di « Leccino » ammalate.

2 innesti a corona con 2 marze per ogni innesto di « Leccino » ammalato su piante di « Leccino » sane.

Questi innesti sono falliti.

---

* Contribuzione n. 10 della Commissione per lo studio delle malattie non crittogamiche ad andamento epidemico degli alberi fruttiferi. Sottocommissione per l'Italia settentrionale.

Le note I e II sono state pubblicate nella rivista *Olearia* (cfr. i nn. 1 e 8 dell'acclusa bibliografia).

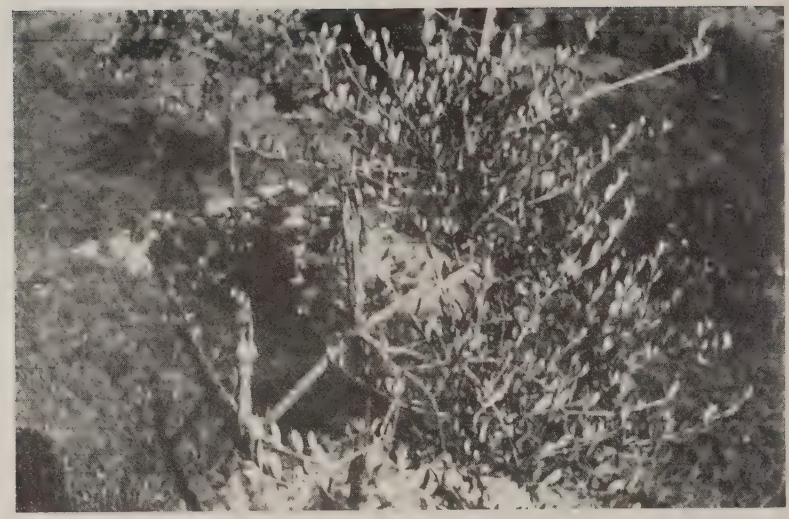


Fig. 1. – L'innesto riuscito, fotografato dopo 40 giorni (2.VII.1951).

*b*) Oliveto Mazzoldi S. Felice

2 innesti a corona con 2 marze per ogni innesto di « Frantoio » ammalato su piante di « Frantoio » sane.

2 innesti a doppio spacco inglese con marze di « Frantoio » ammalate su piante di « Frantoio » sane.

2 innesti a doppio spacco inglese con marze di « Frantoio » sane su piante di « Frantoio » ammalate.

2 innesti a corona con 2 marze per ogni innesto di « Frantoio » sano su piante di « Frantoio » ammalate.

Anche questi innesti sono falliti.

*c*) Oliveto Conte Terzi in Barbarano di Salò

1 innesto a corona con 2 marze per ogni innesto di « Leccino » ammalato su razza locale sana (« Raza »).

1 innesto a corona con 2 marze per ogni innesto di « Favarolo » sano, razza locale, su piante di « Leccino » ammalate.

Il primo è fallito, il secondo è attecchito con tutte e due le marze.

Fig. 2. – L'innesto riuscito, fotografato dopo 13 mesi (18.VI.1952).

*d*) Oliveto Conte Bettoni in Bogliaco

2 innesti a doppio spacco inglese, con marze di « Leccino » ammalate su razza locale sana (« Gargnà »).

Questi innesti sono falliti.

Come si vede, solo due marze in un innesto sono attecchite; queste ai primi di luglio presentavano una discreta vegetazione limitatamente ad una unica marza (fig. 1). Successivamente, alla fine di novembre del 1951, si aveva un solo germoglio breve, sviluppato all'altezza di metà marza: l'apice vegetativo di questo germoglio era essiccato e le foglie ingiallite.

L'altra marza aveva due germogli, uno in basso, assai sviluppato ed uno in alto, più corto. Il germoglio basale presentava l'apice vegetativo

Fig. 3. – Una marza dell'innesto riuscito, manifestante forma a scopazzo (18.VI.1952).

essiccato, con le foglie apicali aventi la punta pure essiccata, color tabacco. Le foglie erano per metà ingiallite oppure stavano ingiallendo. Il germoglio distale, più corto, non presentava apice, avendosi una completa dicotomia; le foglie apicali dei rametti erano essiccate in punta come le precedenti ed ingiallite fino a metà della lamina.

A distanza di oltre un anno dall'innesto, alla data del 18 giugno 1952 (fig. 2) sono state fatte le seguenti osservazioni. Una marza presenta il disseccamento del germoglio principale portante foglie a forma irregolare. Ai lati della marza si ha l'emissione di due germogli secondari, della lunghezza di 4-5 cm. L'altra marza (fig. 3) presenta un germoglio basale con vegetazione dell'anno molto sviluppata e qualche foglia querciforme con una evidente formazione a scopazzi. Qualche breve germoglio appariva essiccato. Più in alto vi sono due piccoli germogli dell'anno precedente con foglie aventi la punta ingiallita. Dalla parte distale della marza si nota un vigoroso germoglio a scopazzi, con buona vegetazione dell'anno e qualche foglia querciforme. Ci sembra interessante rilevare l'apparizione degli scopazzi e delle foglie querciformi nelle marze, perchè ciò, in sostanza, testimonierebbe una trasmissione di alcuni sintomi tipici

della manifestazione dalla pianta ammalata alla marza sana. Naturalmente, dato il limitato numero di innesti riusciti, questa conclusione non può per il momento essere generalizzata.

### Oliveti presi in esame

1. — Maderno: oliveto Benoni in zona collinare; impianto dell'anno.
2. — Manerba: oliveto Sandrini in riva al lago; impianto dell'anno e piante di 5 e 15 anni.
3. — Bogliaco: oliveto giovane in zona collinare; piante di 3, 5, 15 anni.
4. — Barbarano di Salò: oliveto Conte Terzi in zona collinare; piante di 3 e 5 anni.
5. — San Felice: oliveto Mazzoldi in riva al lago; piante di 5 anni.
6. — Bogliaco: oliveto Conte Bettoni in zona collinare; piante secolari.

### A) Sintomatologia della malattia negli impianti dell'anno (1951)

Alcune osservazioni fatte in precedenza (1) ci avevano indotto a ritenere opportuno l'esame delle piante, importate dalla Toscana e messe a dimora nella zona, per precisare se l'alterazione era in certo modo già in esse presistente. Diamo qui conto delle osservazioni fatte.

*a*) Oliveto Benoni in Maderno

Le piante provenienti dalla Toscana, in numero di 450 comprendenti le razze « Frantoio » e « Pendolino », sono state messe a dimora in buche profonde e ben larghe, con fondo drenato per mezzo di pietre e concimate con letame maturo. La piantagione sorge in un terreno collinare ad altitudine di m 270 sul mare, sistemato a terrazze, abbastanza fresco, ma non lavorato da anni e da anni non concimato, ricoperto da prato spontaneo di Graminacee. L'impianto fu effettuato in primavera.

Il terreno ospitava già un oliveto di piante molto vecchie, che vennero in gran parte estirpate durante l'inverno. Qualche pianta tuttavia resta ancora e sarà tolta dopo accertato l'attecchimento del nuovo impianto. Al dire dello stesso agricoltore le piante eliminate, di razza « Gargnà », avrebbero manifestato un grave deperimento. Sono stati osservati alcuni rami bassi e penduli delle piante rimaste e abbiamo notato la presenza di « pustule » e « tacche » suberificate; manca invece la « necrosi del floema ».

Solo in certi casi è stato notato un annerimento più o meno marcato che raggiungeva radialmente il legno *.

Alla data del 22 maggio 1951 le piante messe a dimora si presentano nelle seguenti condizioni. Sui rami di un anno si notano « pustule » e « tacche » di color marrone rossiccio, suberificate; non si osserva « necrosi del floema », ma solo un annerimento quà e là, in corrispondenza di qualche « pustula » o « tacca » in senso radiale fino al legno.

Lungo il tronco sono rilevabili dei piccoli fori dai quali fuoriescono gocce di sostanza resinosa, che non sembra si debbano riferire a gallerie di insetti, ma piuttosto a formazioni lisigene endogene già segnalate da vari autori (13). È da notare che le piante messe a dimora non hanno ancora iniziata la vegetazione.

La seconda visita è stata compiuta il 3-VII-1951 ed è stata osservata la presenza di una ricca vegetazione con foglie spesso querciformi.

Sulle foglie dell'anno precedente si osservano ora « macchie anulari » e così pure « pustule » e « tacche » sui rami. Alla data del 29.XI si notano « foglie apicali con punte disseccate e lacerate » color tabacco, specialmente quelle poste alla sommità dei rami, ed altre con la punta ingiallita.

È interessante notare che le foglie aventi la punta ingiallita si trovano sempre sui rami aventi « pustule », con l'epidermide in fase di leggera desquamazione. Le foglie con punte disseccate e talora con le « macchie anulari » si trovano sui rami che mostrano « pustule » e « tacche ».

Alcune foglioline, poste alla sommità dei rami, si presentano accartocciate e raggrinzite, mostranti un arresto di vegetazione e aventi pure, talvolta, la punta essiccata. Parecchie di queste foglie risultano cadute.

Si notano inoltre giovani rametti aventi la punta essiccata ed altri che, scortecciati, presentano i tessuti di un color verde scuro simile a quello che si osserva in caso di avvizzimento. Su altri rami, specialmente su quelli aventi « pustule » in fase di desquamazione e le foglie ingiallite in punta, la vegetazione ultima si presenta a « scopazzi » scarsamente sviluppati, con due germogli per nodo, uniti alla base, cosicchè l'inserzione sul ramo è notevolmente ingrossata. Di questi due germogli uno è sempre lungo e l'altro corto; a volte il più breve è pure essiccato; si possono trovare anche più di due germogli uniti alla base. Alla base di rametti essiccati in punta vi sono delle « pustule » al disotto delle quali, scortecciando, appare un principio di annerimento del floema. L'annerimento del floema è stato pure notato su rami non presentanti « pustule » e senza foglie ingiallite od essiccate. In questo caso l'annerimento incomincia dal-

---

* La terminologia usata corrisponde a quella definita in una Nota precedente (cfr. il n. 8 dell'acclusa bibliografia).

l'apice del germoglio in corrispondenza del picciolo delle foglie più alte e, interessando solamente metà del germoglio stesso, scende verticalmente tracciando due strisce laterali parallele. Arriva così al ramo più vecchio donde continua a scendere fino a che si disperde. Inoltre, questo annerimento durante la discesa, appena arriva a contatto dell'inserzione di un germoglio sul ramo, devia nettamente con una curva. Su germogli così colpiti sono state viste foglie querciformi ed alcune a falcetto, poste, quest'ultime, nel punto di maggiore annerimento. In punta a questi germogli vi era un caratteristico ciuffo di foglie. Sui rami di due anni vi sono inoltre piccole « aree suberificate » che arrivano fin quasi al legno; in diversi casi è stata notata una « vegetazione cespugliosa ».

*b*) Oliveto Sandrini in Manerba

Sulle piante messe a dimora nella primavera del 1951 si nota una sintomatologia uguale a quella rilevata per il precedente oliveto, con disseccamenti apicali delle gittate dell'anno molto accentuati, annerimento del floema, appiattimento di nodi, germogli raggrinziti ed essiccati e foglioline in parte essiccate, accartocciate, talora rose da insetti e talora cadute. Vi sono due o tre germogli per nodo, con base molto rilevata all'inserzione dei rami. Si notano ingiallimenti delle foglie poste alla sommità dei rami ed una accentuata « lenticellosi » sul tronco.

### *B*) Sintomatologia nelle piante giovani

*a*) Oliveto di Bogliaco

Vi sono piante di 3,5 e 15 anni, di razze diverse, che vengono irrigate a pioggia. Alla data del 29.XI.1951 si nota qualche pianta ammalata, sparsa nell'interno dell'oliveto ed è visibile la progressione della epidemia a macchia d'olio. Sulle foglie poste nelle vicinanze di « pustule » e « tacche » vi sono le « macchie anulari ». Scortecciando i rami dell'annata, posti su rami necrosati più vecchi, si vedono i tessuti sub-corticali con una colorazione anomala, quasi dovuta ad avvizzimento. Parecchie foglie poste su questi rami presentano l'apice per un breve tratto essiccato, color tabacco. Non si notano foglie ingiallite nè « pustule », solamente delle piccole « tacche ». Scortecciando rami più vecchi, nei punti in cui non vi è necrosi, si mettono in evidenza delle piccole « macchie necrotiche » presenti nei tessuti sub-epidermici che sono rotondeggianti e molto superficiali. Si notano inoltre sui rami dell'anno ed anche su quelli di 2 e 3 anni, internodi ravvicinati e rametti appiattiti con leggera fasciazione; sono visibili pure foglie querciformi e qualcuna con una leggera

tendenza a falcetto. Vi è il tipico disseccamento apicale dei rami dell'annata, che scende per tratti considerevoli, mostrante un cercine che sta fra la parte disidratata soprastante, che è diminuita di volume, e la parte sottostante, ancora fresca e verde. Su questa parte ancora verde sono presenti « pustule » e « tacche » e, scortecciando, è pur visibile l'annerimento del floema da una sola parte del ramo. Sui rami di tre e più anni, che allo scortecciamento non presentano annerimento dei tessuti sub-corticali, si notano molte « macchie necrotiche » anche grosse, di color marrone chiaro ed a volte leggermente depresse che quasi arrivano al legno.

*b*) Oliveto Conte Terzi in Barbarano di Salò

L'oliveto di questa proprietà è suddiviso in due frazioni poste a due livelli altimetrici diversi, che vengono qui brevemente indicate con le espressioni: in basso ed in alto.

Alla data del 22.V.1951 lo sviluppo vegetativo annuale, arrestato alla fine di aprile dai freddi sopravvenuti quando era già abbastanza avviato, manifestava una ripresa. Nei mesi di aprile e maggio sono cadute abbondanti piogge e le piante si presentano generalmente in piena linfa.

A questo proposito osserviamo (fig. 4) che il passaggio della linfa avviene normalmente, o quasi, in quei rami aventi un annerimento poco marcato del floema e molto più lentamente fino ad annullarsi là dove il floema è fortemente necrosato. In questi casi anche l'epidermide non si stacca facilmente. È inoltre interessante notare che il floema perde notevolmente questo caratteristico annerimento detto sopra, nei punti in cui il passaggio della linfa avviene normalmente o quasi, fino a perderlo quasi completamente là dove la necrosi è poco accentuata. Sembrerebbe che la linfa, nel suo passaggio, asporti parzialmente la colorazione, attenuando o annullando così l'annerimento. Questo processo di decolorazione ha una direzione basipeta. Nei punti in cui floema e cambio sono fortemente necrosati ed il ramo non è ancora disseccato si ha una sorta di infiltrazione della linfa con una tenue decolorazione. Nei punti in cui la necrosi è più avanzata e sta subentrando il disseccamento del ramo, si ha una colorazione molto scura, quasi nera dei tessuti, e non è presente linfa. Si ha l'impressione poi che la necrosi del floema avvenga non su tutti gli strati annuali, ma incominci nei fasci fibrosi ultimi formatisi. Come la necrosi si accentua in senso centripeto, la ripresa vegetativa è limitata all'emissione di foglioline che poi si essiccano; in una fase più avanzata della necrosi la ripresa non è più possibile. Si ha invece ancora una ripresa vegetativa normale là dove i rami presentano l'annerimento solamente nello strato più periferico dei tessuti sub-epidermici. In questi casi, procedendo in senso basipeto, là dove cessa la necrosi i tessuti sub-epidermici

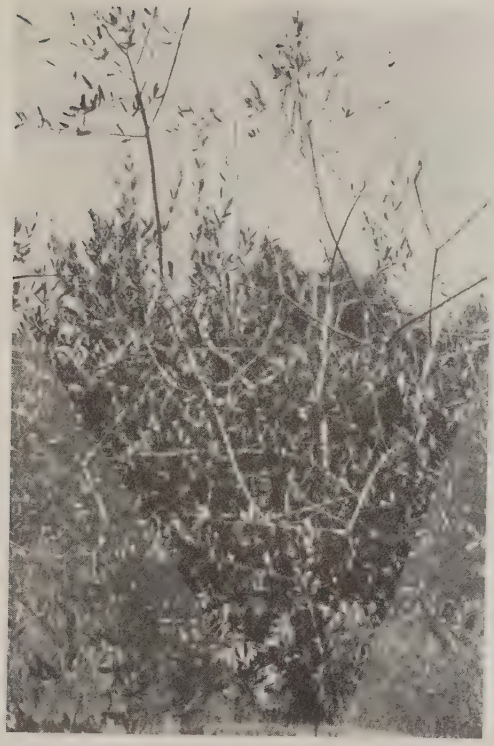


Fig. 4. – Rami parzialmente e completamente disseccati. In questi casi si ha una necrosi accentuata del floema in senso centripeto e nulla o quasi la ripresa vegetativa (22.V. 1951).

presentano ancora degli imbrunimenti sotto forma di piccoli tratti rettangolari che si susseguono ad intervalli regolari finchè cessano. Le foglie presentano l'aspetto e la colorazione già descritta nella Nota precedente (1). Va rilevato tuttavia che non si è avuto ingiallimento di ulteriori foglie e che questo pure non è progredito sulle lamine fogliari già decolorate in precedenza. Sui rami leptonecrosati si notano diverse foglie quercifórmi ed alcune a falcetto e si osservano « pustule » e « tacche » suberificate, che ora si possono asportare con facilità. Alla data del 2.VII.1951, nell'oliveto « in basso », è stato rilevato che lo sviluppo vegetativo è stato favorito dalla stagione particolarmente piovosa, tanto che si hanno lunghe gittate. Le piante hanno abbondantemente fiorito, ma non si è avuta allegagione. Le foglie vecchie poste nelle vicinanze delle « tacche » e « pustule » presentano « macchie anulari ». Alcune foglie hanno forma irre-

golare o querciforme o molto più grossa del normale. La vegetazione dell'anno, invece, è normale per il colore e per la forma, salvo qualche foglia ingiallita e con « macchie anulari » alla base dei germogli. I germogli emessi verso l'apice dei rami, già in parte defogliati, hanno « vegetazione stentata ». Quelli emessi verso la base si sono ottimamente sviluppati e presentano per altro, alla loro base, qualche rara « tacca » e qualche « pustula ». In questi giovani rami è interessante rilevare che scortecciandoli in corrispondenza delle foglie ingiallite si notano tessuti cataplastici, il floema ed il cambio si presentano d'aspetto spugnoso e si ha, in quel punto, un rallentamento o una mancanza di linfa. Scortecciando i rami verso l'apice, si osserva che il floema è colorato in marrone scuro, in modo continuo, è duro ad incidere e disidratato; in basso è più chiaro, con colorazione zonale e di consistenza spugnosa.

Sui rami inoltre si osservano « pustule » e « tacche » suberificate e, scortecciando verso la base, si vedono ancora degli annerimenti sotto forma di piccoli tratti rettangolari od anche di forma rotondeggiante, che si susseguono ad intervalli regolari. Sono queste le « macchie necrotiche » già descritte (8) le quali possono anche corrispondere esternamente alle lenticelle, ma che si prolungano con tessuto necrosato fino al floema ed a volte fino al legno. Quelle di forma rotondeggiante, che possono essere anche considerevolmente consistenti e sono sempre tanniche, si possono facilmente asportare. Infine si osservano ipertrofie dei rami, con nodi fortemente strozzati ed anneriti internamente ad anello. Passando ad esaminare i rami più grossi ed il tronco, vi si riscontrano « pustule », « tacche », « aree suberificate » e, scortecciando, « macchie necrotiche ». Oltre a queste, già dall'esame esteriore dell'epidermide, è facile notare la presenza delle « gibbosità ». Abbiamo osservato che la scorza ricca di « gibbosità » si salda con facilità al tutore morto. Verso il pedale della pianta, a volte, si notano degli accenni alla spaccatura della corteccia, in senso longitudinale ed in superficie. Queste spaccature sono in corrispondenza delle « gibbosità », che in questa parte basale del tronco assumono un colore più chiaro.

Alla stessa data gli olivi posti « in alto » (fig. 5) e di qualche anno più giovani dei precedenti, si presentano per contrasto in parte morti, con solo qualche ributto al pedale; in parte nelle medesime condizioni dell'anno scorso, con i rami defogliati. Quando le foglie sono presenti hanno colore plumbeo e qualche volta giallo in punta e talaltra con tutta la gradazione di colori già descritta (1). Raramente queste piante hanno compiuto una ripresa vegetativa che, quando è avvenuta, si è subito fermata. Solo quattro o cinque piante hanno emesso dei germogli lunghi fino a 25 cm.

L'anatomia patologica di queste piante presenta tutti i sintomi già descritti (8) : dall'annerimento dei tessuti sub-corticali fino alla necrosi del cambio. Sono presenti « pustule » e « tacche » e si hanno foglie anormali e querciformi. Da notare inoltre che quelle piante, che non hanno compiuto la ripresa vegetativa, presentano il fusto con gli strati più periferici dei tessuti sub-corticali imbruniti per un tratto di venti centimetri dall'impalcatura, con due corde laterali ed opposte pure imbrunite. Alla base il fusto è ancora verde, senza alcun accenno sia pure iniziale di necrosi. In certe piante si osservano infine « ipertrofie dei rami ». Alla data del 29.XI.1951 gli olivi « in alto » che, come è stato detto sopra, erano in grave decadimento, si presentano rigogliosi, con lunghe e vigorose gittate. Molte foglie però, incominciando dalla punta dei rami più elevati, sono variamente ingiallite. Vi sono foglie querciformi ed irregolari verso la base dei rami. Nella parte alta della chioma talvolta si osserva una « vegetazione con foglie raggrinzite », con foglioline che sono in parte essiccate e alcune accartocciate e cadute. Sui rami dell'annata, molto vigorosi, vi sono « tacche », « pustule », qualcuna in fase di desquamazione. A volte si nota che l'annerimento di un tratto di floema ha inizio dal picciolo che è annerito fino alla lamina. È interessante notare che « pustule » e « tacche » dànno origine ad un annerimento del floema, localizzato, a volte interessante anche il legno. Poichè queste « pustule » e « tacche » sono frequenti, sì da essere contigue, anche l'annerimento risulta spesso contiguo. Ciò avviene in punta ai rami; più in basso l'annerimento è totale o parziale per il rametto, e scende ai rami più grossi sottostanti. All'apice della chioma vi sono tratti di rami senza « pustule » e « tacche », che, scortecciati, presentano tessuti sani; sopra o sotto questi, in corrispondenza di « pustule » o « tacche », si osserva l'annerimento del floema, più marcato al centro della « pustula » o « tacca » e affievolito alla periferia. Scortecciando i rami di due anni, in certi casi sono evidenti « tessuti cataplastici » imbruniti; scortecciando i rami più grossi ed il tronco, si osservano le caratteristiche « macchie necrotiche », ma mancano le

Fig. 5. – Olivi a tre anni dall'impianto (2.VII.1951).

Fig. 6. – Ripresa vegetativa in piante parzialmente sane (3.VII.1951).

« gibbosità » e le « aree suberificate ». Vi sono « ipertrofie dei rami », « internodi ravvicinati », « nodi appiattiti », « vegetazione cespugliosa », « rosette » ed impalcature secondarie che si inseriscono sulle principali con una base larga e rilevata.

Nell'oliveto « in basso » la sintomatologia è analoga. In più sono presenti molti « scopazzi » e le impalcature secondarie si inseriscono sulle principali in numero multiplo per nodo, con ingrossamenti basali molto rilevati. Su questi rami vi è pure qualche fogliolina che ha la punta essiccata color tabacco ed altre ingiallite come detto sopra. Sul tronco e sui rami principali si vedono le « gibbosità » e le « aree suberificate » e scortecciando le « macchie necrotiche ».

*c*) Oliveto Sandrini in Manerba

Vi sono piante di 5 anni e di 15. Fra le piante di 5 anni il « Leccino » è quello che risulta pochissimo ammalato. Lo sviluppo vegetativo di questa razza è sorprendente, presentando una tale vigoria da far sembrare le piante d'età quasi doppia delle altre razze consorelle: « Moraiolo », « Frantoio » e « Taggiasca », questa pure proveniente dalla Toscana. Si

Fig. 7. – Pianta molto colpita con ripresa vegetativa bloccata.
Si notino le «gibbosità» sul tronco ed i rigetti verso il pedale (3.VII.1951).

nota in particolare, su diversi rami leptonecrosati, una «lenticellosi» molto accentuata, con lenticelle molto rilevate. Le piante presentano una sintomatologia analoga a quelle dell'oliveto Conte Terzi.

*d*) Oliveto Mazzoldi in San Felice

Alla data del 3.VII.1951 si osserva (fig. 6) che le piante hanno avuto una forte ripresa vegetativa su quelle parti che risultavano sane; ripresa invece stentata su quelle in stadio iniziale di infezione (qui l'annerimento interessava solo una parte del ramo in alcuni strati sub-corticali, mentre il tessuto cambiale appariva ancora sano, ma leggermente spugnoso). Infine (fig. 7) la ripresa vegetativa è stata bloccata nelle piante molto ammalate ed è stata nulla nelle piante che presentavano i rami completamente defogliati ed in parte essiccati. In certi casi la gittata dell'anno è cre-

sciuta stentatamente per due centimetri e le foglie in numero da quattro ad otto sono talmente ravvicinate fra di loro da presentarsi a « rosetta », con la punta ingiallita. Si osservano « pustule » e « tacche » sui rami di due anni e le foglie, ove non siano cadute, sono decolorate e coriacee ed hanno « macchie anulari »; vi sono ancora internodi molto ravvicinati, cosicchè la vegetazione dell'anno si presenta cespugliosa. In particolare abbiamo osservato molto abbondanti le « gibbosità » che incominciano sin dai rami in alto, gravemente colpiti. La dislocazione di queste segue il decorso della necrosi, cominciando dall'alto, tangenzialmente alla stessa zona necrosata e raggiunge la metà del tronco. Qui, sotto al punto in cui arrivano le « gibbosità » e lateralmente al decorso di queste, vi sono succhioni molto lunghi. Vi sono infine foglie querciformi ed ipertrofie dei rami, nonchè tutti i già descritti sintomi. In più sono appariscenti delle fessurazioni longitudinali sui rami principali e sul tronco con decorso dalla parte distale verso la basale, a partire dalle zone colpite. Alla data del 30.VII.1951 i germogli in punta appaiono desidratati; alla base dei rami le foglie sono costantemente irregolari e « saldate ». Sulle « pustule » dell'anno scorso è notevole un attacco di *Agrobacterium savastanoi*. I rami dell'anno, di circa 50 cm, inseriti sulle parti ammalate della pianta, presentano ora l'arresto della vegetazione apicale e l'ingiallimento delle foglioline, con tendenza al raggrinzimento. Alla stessa data si è osservato un forte aumento numerico delle « gibbosità » con tendenza a raggiungere il pedale della pianta. Vi è diretta relazione fra numero delle « gibbosità » e lo stadio avanzato della malattia. Alla data del 29.XI.1951 l'oliveto ha avuto una notevolissima ripresa vegetativa, sebbene in precedenza vi sia stata una violenta grandinata. Tutte le piante dell'oliveto sono per altro molto attaccate da *A. savastanoi*, attacco favorito oltrechè dalla presenza delle « pustule », dalla grandine. Le « gibbosità », sul tronco di quelle piante in stadio avanzato della malattia, sono presenti fin quasi al pedale. Sui rami leptonecrosati si osserva che annerimento e « gibbosità » sono sempre localizzati sulla parte del ramo che guarda verso terra; in quelli in posizione orizzontale rispetto al terreno ed in quelli obliqui o verticali invece, sulla parte esterna rispetto al centro della chioma. Inoltre sui rami molto colpiti si ha una tendenza alla formazione di « corde » che a volte arrivano fino al tronco. Queste cominciano in alto dalla parte del ramo leptonecrosato e si spingono verso il basso. Vi è il consueto annerimento del floema e si rilevano « ipertrofie dei rami », « pustule » e « tacche » sui rami di due anni. Osservando la vegetazione dell'anno, parecchie foglie, poste sull'apice dei rami, appariscono ingiallite e presentano qualche fogliolina raggrinzita, senza mostrare alcun principio di disseccamento. Accade sovente di vedere foglie ingiallite, non verso

l'apice del ramo, ma a metà oppure alla base. Controllando il ramo sopra e sotto al punto d'inserzione di queste foglie, che a volte sono inserite fino a tre dalla medesima parte del ramo, non si rilevano « pustule » e « tacche » e annerimenti dei tessuti. Sezionando i piccioli di queste foglie si nota un annerimento nei tessuti interni che continua nei tessuti corrispondenti del ramo.

### *C*) Sintomatologia nelle piante secolari

Le osservazioni sono state fatte nell'oliveto Bettoni in Bogliaco, dove esistono in prevalenza piante centenarie di varietà locali e qualche rara pianta, un po' più giovane, di razze toscane non ammalate. Per effetto delle ripetute potature le piante sono ridotte a guisa di cespugli aerei. Alla data del 22.V.1951 le piante vecchie presentavano i germogli apicali essiccati. Le nostre osservazioni però sono limitate ai germogli bassi e penduli di queste piante. Sui rami giovani abbiamo riscontrato presenti « pustule » di varie dimensioni, di color marrone rossiccio o marrone rossiccio scuro, suberificate, più o meno rilevate sull'epidermide, ma senza che si osservi una necrosi del floema. In molti casi si ha solo un leggero annerimento radiale fino al legno. Inoltre abbondano « macchie » subepidermiche, di color marrone chiaro, che possono essere anche suberificate e si trovano in corrispondenza delle lenticelle. Le « pustule » suberificate descritte si asportano facilmente dai tessuti adiacenti. Si osserva la ripresa vegetativa che era stata interrotta dal freddo. Le piante portano germogli di 5-10 cm di lunghezza con 2-6 foglie e grappoli fiorali ancora chiusi. Alla data del 29.XI.1951 si vedono poche « pustule » e « tacche » sui rami. Scortecciando le « tacche » che non sono suberificate, si rileva un imbrunimento che arriva fino al legno. Le « pustule » sono invece suberificate. Sono presenti inoltre macchie scure, molto superficiali, in corrispondenza di lenticelle di diverse dimensioni, non visibili sull'epidermide. Qualche volta scortecciando si osserva che queste macchie arrivano fino quasi al legno. Si sono viste piante alte, con la punta dei rami (apicali o a metà pianta) essiccati e con « pustule » e « tacche » e annerimento del floema. Vi erano pure foglie ingiallite con « macchie anulari »; presente anche una lenticellosi ben rilevata.

## RIASSUNTO

1) I tentativi di trasmissione per innesto della leptonecrosi dell'olivo sono in gran parte falliti. Due soli innesti su 32 sono riusciti dando luogo a formazione di « scopazzi » e di « foglie querciformi ».

2) Le osservazioni sugli impianti dell'anno 1951 con piante provenienti dalla Toscana, hanno messo in evidenza una sintomatologia già avanzata e propria della leptonecrosi. Con riferimento alla nostra terminologia, questa sintomatologia è stata ora particolarmente descritta.

3) Le osservazioni condotte su piante giovani da 3 a 15 anni hanno messo in evidenza una sintomatologia in parte analoga, ma con fasi più accentuate. Intere porzioni di rami sono distrutte nei tessuti cambiali e floematici; questa necrosi ha senso basipeto e centripeto ed ha origine prevalentemente da « pustule » e « tacche » visibili dall'esterno. Col decorso stagionale particolarmente piovoso è stata notata, verso l'autunno, una ripresa vegetativa in queste piante, ma la vegetazione nuova manifesta in parte la sintomatologia descritta per la leptonecrosi.

4) Fra i sintomi più notevoli, a carattere diagnostico, vanno ricordate le « gibbosità » per le quali si è osservata una diretta relazione fra numero e stadio della malattia.

5) Sono stati osservati alcuni disseccamenti in piante secolari di varietà locali, dove peraltro non sono sempre presenti alcuni tipici sintomi della leptonecrosi. Si fa riserva sulla identità di queste alterazioni con quelle riferite alla leptonecrosi.

(Foto dell'A.)


***SUMMARY***

## RESEARCHES ON THE LEPTONECROSIS OF THE OLIVE TREE

### III. Attempts to reproduce the disease and further observations on the epidemic of the year 1951

by Giuseppe Fogliani

(1) The attempts at transmission by grafting of the leptonecrosis of the olive tree have for the most part failed. Only two grafts of the 32 succeeded in giving lodging to the formation of witch's brooms and of oak-leaf shaped leaves.

(2) Observations on plantations of the year 1951 made with plants coming from Tuscany have revealed a symptomatology already exposed and corresponding to that of the leptonecrosis. With reference to our terminology, this symptomatology is described in detail.

(3) The observations conducted on plants of from 3 to 15 years old have revealed a symptomatology in part analogous, but with more accentuated phases. Entire portions of branches were destroyed in the cambium and phloem; this necrosis has its origin prevalently from pustules and blemishes visible from the outside. With a particularly rainy past season, toward autumn a vegetative recovery in these plants was noted, but the new vegetation manifested in part the symptomatology described for the leptonecrosis.

(4) Among the most notable symptoms, with a diagnostic character, are recorded the 'gibbosity' for which a direct relation between the number and stage of the disease has been observed.

(5) Some withering of old plants of local varieties has been observed, in which, however, certain symptoms typical of the leptonecrosis are not always present.

## BIBLIOGRAFIA FONDAMENTALE

(1) Baldacci, E., e Fogliani, G. Un'alterazione da eziologia incerta negli olivi del Garda. *Olearia*, 1951, V, 9-10.

(2) Biraghi, A. Un deperimento progressivo dell'olivo. *Olivicoltura*, 1946, I, 6.

(3) Biraghi, A. Recenti contributi alla conoscenza delle malattie dell'olivo. *Olivicoltura*, 1949, III, 12, 7-12.

(4) Biraghi, A. Deviazione dell'attività morfologica da alcuni meristemi. *Not. Mal. Piante*, 1951, 14, 1-3.

(5) Biraghi, A., e Naldi, L. Ulteriori notizie sul deperimento progressivo dell'olivo. *Olivicoltura*, 1948, III, 10, 3-5.

(6) Castellani, E. Notizie sul « deperimento progressivo dell'olivo » e sulla sua presenza nell'America meridionale. *Riv. di Agr. Subtrop. e Trop.*, 1951, XLV, 7-9.

(7) Ciferri, R. Descrizione della malattia del tipo leptonecrosi dell'olivo nelle Marche con facies dominante a scopazzi. *Olearia*, 1952, VI, 3-4.

(8) Fogliani, G. Ricerche sulla leptonecrosi dell'olivo. Nota II. Sintomatologia dell'alterazione negli olivi della zona del Garda. *Olearia*, 1952, VI, 9-10.

(9) Morettini, A. *Atti Congr. Studi Olivicoli Acc. Georgofili.* Firenze, 15-17 maggio 1942.

Morettini, A. *Olivicoltura.* Roma, R.E.D.A., 1950.

(10) Natividade, V. I. *Agronomia Lusitana*, 1940, 2 (1).

(11) Pesante, A. Sopra una malattia dell'olivo sino ad ora sconosciuta. *Boll. R. Staz. Pat. Veg. Roma*, 1938, vol. XVIII, n. 4.

(12) Scaramuzzi, G. La leptonecrosi dell'olivo nella zona di Albengà. *Olearia*, 1951, V, 7-8.

(13) Scaramuzzi, G. Resinosi dell'olivo e possibile genesi della carie. *Olearia*, 1949, III.

(14) Verona, O. Intorno alla presenza nelle zone del litorale toscano di malattie dei fruttiferi ad eziologia incerta. (Nota casistica). *Ann. Sperim. Agr.*, 1952, n. s., vol. VI.

Ricevuto il 3 ottobre 1952.

ISTITUTO DI CHIMICA AGRARIA DELL'UNIVERSITÀ
(Direttore: Rolando Cultrera)
PALERMO

Vincenzo Averna

# CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLE TERRE ROSSE SICILIANE

## Nota III *

Proseguendo nello studio delle terre rosse siciliane, oggetto di due note precedenti (1), in questo lavoro si riferisce su alcune caratteristiche delle terre rosse della zona di Castelvetrano, dove le colture prevalenti sono la cerealicola nella parte più interna del territorio e l'arborea nella litoranea.

Il territorio di Castelvetrano è posto in massima parte su tufo calcareo pliocenico ed il colore dei terreni è vario, dal bianco al giallo intenso, tendente al rossastro; la parte superiore, più esposta agli agenti atmosferici, ricopre il tufo calcareo di uno strato di terra rossa, che sembra appunto provenire dalla trasformazione del sottosuolo calcareo.

Nella presente indagine sono state esaminate alcune proprietà fisico-meccaniche e chimiche delle terre rosse della zona indicata, in relazione anche alle proprietà delle terre rosse già studiate.

Anche per le terre rosse della zona di Castelvetrano, l'indagine chimica è stata ulteriormente approfondita per lo studio della più intima costituzione del terreno e della sua frazione colloidale, allo scopo di precisare alcuni rapporti ritenuti utili alla conoscenza dei processi pedogenetici ($SiO_2/R_2O_3$ e Basi/$R_2O_3$).

In base ai risultati ottenuti, che saranno illustrati brevemente in seguito, si possono trarre le seguenti conclusioni: le terre rosse della zona di Castelvetrano analizzate presentano un colore rosso variamente tendente al giallo, hanno una struttura fisica granulare di terreni sciolti e porosi.

* Lavoro eseguito con un contributo dell'Assessorato per l'Agricoltura e le Foreste della Regione Siciliana.

Le proprietà chimiche salienti sono: pH compreso tra 7,2 e 7,8; anidride fosforica bassa in senso assoluto e media rispetto alle terre rosse degli altri Paesi mediterranei; povertà costituzionale di sostanze organiche e quindi di azoto; ricca la potassa; inferiore al normale, relativamente alle terre rosse di altre zone studiate, il contenuto in ossido di ferro e di alluminio; elevate le basi scambiabili.

La costante povertà di sostanza organica e l'eccessiva presenza di sabbia, unite alla estrema povertà di azoto e di anidride fosforica, dànno alle terre rosse di Castelvetrano una povertà costituzionale preoccupante.

Questo tipo di terreno a struttura grumosa e granulare, sciolto e poroso, si adatta in conseguenza pochissimo alle coltivazioni erbacee mentre le colture arboree, e fra queste la vite, trovano in esso un substrato adatto per la facile penetrabilità delle radici.

La sensibile ricchezza in potassio costituisce, inoltre, la caratteristica generale di tutte le terre rosse della zona del Mediterraneo.

## Parte sperimentale

I. — Particolare attenzione è stata posta nel prelievo dei campioni, preoccupati di avere dei terreni che rappresentassero con fedeltà la natura della zona ed il suo valore medio agrologico.

I campioni analizzati sono in numero di 15 e di essi si riportano nelle tabelle che seguono i risultati dell'analisi fisico-meccanica e chimica ed infine la media, i minimi ed i massimi.

I metodi analitici adottati sono quelli indicati nella prima nota.

Dai dati ottenuti per l'analisi fisico-meccanica, riportati nella tabella I, si possono trarre le considerazioni che seguono.

Lo scheletro (particelle maggiori di mm 2) è ridotto a ben poca cosa. La quantità media di sabbia (77,03 per cento) è molto elevata rispetto alle altre terre rosse già analizzate e determina quella caratteristica strutturale granulare propria dei terreni sciolti e porosi.

Il limo (media 23,86 per cento) è discretamente rappresentato. Limitatissimo è il contenuto in argilla.

Il rapporto fra sabbia, limo ed argilla è 12 : 4 :1. Questa prevalenza netta della sabbia e l'esigua quantità d'argilla conferisce ai terreni della zona esaminata dei caratteri fisici che si discostano dai terreni silicio-argillosi di medio impasto, propri delle zone del palermitano, ragusano e marsalese.

Le sostanze organiche delle terre rosse della zona di Castelvetrano (12,19 per mille) sono nettamente inferiori a quelle delle terre rosse di

## Analisi fisico-meccanica delle terre rosse della zona di Castelvetrano

| N. | Località | Setacciatura | | | | | | | Sedimentazione | | | Sostanze organiche gr % | Capillarità | Screpolabilità | Contrattilità |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | > 3 mm gr % | 3 ÷ 2 mm gr % | 2 ÷ 1 mm gr % | 1 ÷ 0,42 mm gr % | 0,42 ÷ 0,19 mm gr % | 0,19 ÷ 0,10 mm gr % | < 0,10 mm gr % | Sabbia gr % | Limo gr % | Argilla gr % | | | | |
| 1 | Fontanelle . . . . | 0,47 | 0,51 | 2,47 | 0,47 | 2,88 | 81,87 | 10,61 | 84,60 | 10,50 | 4,90 | 16 | elev. | nulla | nulla |
| 2 | Strasatti . . . . . | 1,92 | 11,12 | 14,67 | 6,89 | 13,72 | 36,95 | 13,97 | 50,30 | 39,40 | 10,30 | 45 | » | trasc. | media |
| 3 | Seggio . . . . . | 5,53 | 8,52 | 11,95 | 2,22 | 11,37 | 47,35 | 15,62 | 78,70 | 20,50 | 0,80 | 52 | » | » | trasc. |
| 4 | Strasatti . . . . . | 3,17 | 13,57 | 19,22 | 11,05 | 15,76 | 28,15 | 7,63 | 55,60 | 41,40 | 3,00 | 38 | » | media | media |
| 5 | Bresciana di sotto . | 16,62 | 2,47 | 4,71 | 2,04 | 5,89 | 50,38 | 16,92 | 71,78 | 24,54 | 3,68 | 29 | » | nulla | bassa |
| 6 | Seggio . . . . . | 2,55 | 8,78 | 10,79 | 4,80 | 10,01 | 50,38 | 14,65 | 51,58 | 16,21 | 32,21 | 25 | » | » | nulla |
| 7 | Bresciana di sopra | 6,10 | 8,57 | 10,08 | 9,87 | 14,24 | 40,07 | 13,36 | 69,80 | 28,20 | 2,00 | 23 | » | trasc. | bassa |
| 8 | Bresciana-Canaletto | 4,06 | 6,87 | 10,32 | 3,67 | 10,40 | 53,25 | 13,86 | 72,10 | 26,40 | 1,50 | 22 | » | » | » |
| 9 | Bresciana-Rio . . | 1,02 | 2,86 | 11,09 | 7,27 | 12,93 | 50,46 | 15,06 | 76,16 | 22,78 | 1,06 | 24 | » | » | trasc. |
| 10 | Staglio-Partanna . | 2,02 | 8,15 | 9,01 | 9,59 | 14,87 | 41,55 | 15,10 | 64,80 | 28,20 | 7,00 | 26 | » | bassa | bassa |
| 11 | Staglio-Partanna . | 1,05 | 3,95 | 9,29 | 5,78 | 14,33 | 50,86 | 16,24 | 71,70 | 27,40 | 0,90 | 21 | » | nulla | trasc. |
| 12 | Fontanelle . . . . | 1,11 | 2,65 | 8,01 | 2,68 | 19,05 | 57,85 | 9,70 | 84,30 | 14,00 | 1,70 | 27 | » | » | nulla |
| 13 | Fontanelle . . . . | 1,44 | 3,88 | 9,45 | 6,93 | 18,24 | 46,52 | 19,05 | 71,60 | 27,10 | 1,30 | 14 | » | » | trasc. |
| 14 | Fontanelle . . . . | 0,93 | 2,01 | 10,17 | 7,02 | 4,61 | 60,72 | 16,05 | 80,90 | 8,80 | 10,30 | 18 | » | » | » |
| 15 | Fontanelle . . . . | 0,65 | 5,65 | 4,85 | 0,82 | 10,80 | 54,95 | 13,60 | 71,50 | 20,50 | 8,50 | 35 | » | trasc. | » |
| | Media . . . | 3,24 | 5,82 | 9,74 | 5,41 | 11,94 | 50,08 | 14,09 | 70,38 | 23,72 | 5,94 | 27 | elev. | trasc. | trasc. |
| | Minimo * . . . | 0,68 | 1,71 | 4,01 | 1,11 | 4,46 | 35,05 | 9,31 | 52,49 | 11,10 | 0,92 | 16 | » | nulla | nulla |
| | Massimo * . . . | 9,41 | 11,12 | 15,28 | 10,17 | 17,00 | 66,81 | 17,40 | 83,26 | 31,90 | 17,60 | 45 | » | trasc. | media |

* I minimi ed i massimi sono stati calcolati in tutti i casi facendo la media rispettivamente dei tre valori più bassi e dei tre più elevati.

*Tabella II*

Analisi chimica delle terre rosse della zona di Castelvetrano

| N. | Località | Umidità a 110° % | pH | Azoto totale ‰ | Humus ‰ | $P_2O_5$ totale ‰ | $K_2O$ totale ‰ | Calcare ‰ | CaO ‰ | MgO ‰ | $Fe_2O_3$ ‰ | $Al_2O_3$ ‰ | Basi scambiabili mgr/eq % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fontanelle . . . . . | 1,8 | 7,3 | 0,66 | 6,36 | 0,16 | 2,44 | 47 | 12,46 | 4,60 | 20,24 | 11,00 | 14,87 |
| 2 | Strasatti . . . . . | 3,5 | 7,4 | 0,97 | 17,39 | 0,51 | 4,46 | 41 | 11,30 | 4,59 | 61,44 | 56,65 | 22,69 |
| 3 | Seggio . . . . . | 2,5 | 7,2 | 0,83 | 19,76 | 0,36 | 2,79 | 35 | 4,71 | 3,19 | 34,56 | 24,28 | 31,41 |
| 4 | Strasatti . . . . . | 4,1 | 7,7 | 1,09 | 16,59 | 0,69 | 6,03 | 58 | 21,26 | 4,68 | 40,40 | 54,11 | 20,56 |
| 5 | Bresciana di sotto . . | 2,4 | 7,6 | 1,09 | 15,40 | 0,63 | 4,90 | 39 | 12,76 | 3,82 | 26,08 | 47,49 | 20,56 |
| 6 | Seggio . . . . . | 3,8 | 7,5 | 0,93 | 11,27 | 0,58 | 2,38 | 131 | 3,34 | 2,46 | 18,56 | 28,06 | 25,05 |
| 7 | Bresciana di sopra . | 3,2 | 7,4 | 0,88 | 11,31 | 2,14 | 4,18 | 33 | 6,29 | 4,41 | 32,88 | 41,38 | 28,44 |
| 8 | Bresciana–Canaletto . | 2,7 | 7,7 | 0,65 | 11,48 | 0,35 | 4,12 | 52 | 14,85 | 3,55 | 27,76 | 58,39 | 24,89 |
| 9 | Bresciana–Rio . . . | 2,1 | 7,7 | 0,33 | 11,08 | 0,18 | 3,70 | 48 | 9,92 | 3,19 | 21,04 | 40,48 | 18,18 |
| 10 | Staglio–Partanna . . | 2,8 | 7,7 | 1,19 | 12,52 | 0,20 | 6,90 | 65 | 25,06 | 3,98 | 51,36 | 52,04 | 22,25 |
| 11 | Staglio–Partanna . . | 5,6 | 7,6 | 0,81 | 10,38 | 0,77 | 3,51 | 44 | 13,30 | 3,61 | 31,00 | 54,63 | 29,01 |
| 12 | Fontanelle . . . . . | 3,9 | 7,65 | 0,43 | 6,26 | 0,16 | 3,33 | 29 | 4,43 | 2,43 | 9,28 | 14,66 | 22,93 |
| 13 | Fontanelle . . . . . | 1,0 | 7,6 | 1,06 | 8,85 | 0,31 | 3,57 | 49 | 5,59 | 2,11 | 24,37 | 47,32 | 26,57 |
| 14 | Fontanelle . . . . . | 2,0 | 7,5 | 1,09 | 15,16 | 0,46 | 2,13 | 56 | 6,68 | 2,74 | 18,56 | 22,28 | 28,70 |
| 15 | Fontanelle . . . . . | 3,6 | 7,8 | 0,55 | 9,05 | 1,02 | 5,85 | 156 | 24,46 | 4,41 | 47,20 | 86,18 | 23,50 |
| | Media . . . | 2,96 | 7,55 | 0,83 | 12,19 | 0,56 | 4,02 | 58,9 | 11,74 | 3,58 | 30,98 | 42,59 | 23,97 |
| | Minimo . . . | 1,60 | 7,31 | 0,43 | 7,15 | 0,16 | 2,32 | 32,0 | 4,16 | 2,33 | 15,46 | 15,98 | 17,87 |
| | Massimo . . . | 4,53 | 7,73 | 1,12 | 17,91 | 1,31 | 6,26 | 143,0 | 23,59 | 4,56 | 53,33 | 67,07 | 29,71 |

Marsala (44,95 per mille), Palermo (59,66 per mille) e Ragusa (93 per mille). Per la capillarità, screpolabilità, contrattilità i terreni si comportano in armonia ai loro costituenti.

L'analisi chimica i cui dati, ottenuti con i metodi ufficiali, sono riportati nella tabella II, offre la possibilità di fare le seguenti considerazioni:

La reazione di queste terre, ottenuta col metodo potenziometrico, è costantemente alcalina, in coincidenza con i valori delle terre rosse di Palermo, Ragusa e Marsala.

Anche per le terre rosse di Castelvetrano la povertà di humus è una caratteristica saliente. Anzi i dati riguardanti l'humus delle terre rosse di Castelvetrano sono ancora più bassi di quelli delle terre già considerate (Palermo 21,68 per mille, Ragusa 24,86 per mille, Marsala 20,76 per mille, Castelvetrano 12,19 per mille).

Da rilevare inoltre la sensibile differenza esistente tra l'humus e le sostanze organiche (perdita a fuoco) determinate per calcinazione.

Le terre rosse di Castelvetrano, in relazione alla povertà di humus, sono scarsamente provviste di azoto in senso assoluto e anche nei riguardi delle altre terre rosse da noi precedentemente studiate (Marsala 1,35 per mille, Palermo 1,69 per mille, Ragusa 1,99 per mille, Castelvetrano 0,83 per mille).

L'anidride fosforica totale (0,56 per mille) è anch'essa molto bassa, anche nei confronti delle terre rosse di Palermo, Ragusa e Marsala rispettivamente con 1,49 per mille, 1,05 per mille e 0,87 per mille.

L'ossido di potassio invece vi è contenuto abbondantemente, avvicinandosi il valore medio (4,02 per mille) a quello di Palermo e Ragusa e discostandosi parecchio da quello di Marsala (9,16 per mille). L'elevato contenuto in $K_2O$ delle terre rosse siciliane dà ad esse un carattere distintivo, differenziandole dalle terre rosse di altri Paesi e regioni (Francia, Palestina, Gargano, Carso), che sono assai povere.

Il calcare vi è presente per il 58,86 per mille, avvicinandosi questo dato a quello delle terre rosse di Ragusa (58,2 per mille) e restando inferiore parecchio da quelle di Palermo (121,11 per mille) e più ancora da quelle di Marsala (225 per mille).

Basso si mantiene rispetto alle terre rosse di altre regioni e a quelle stesse della Sicilia già analizzate (Palermo, Ragusa e Marsala), il valore del CaO, MgO, $Fe_2O_3$, $Al_2O_3$.

La capacità di scambio di queste terre rosse (23,97 mgr/equivalente per cento) si avvicina invece a quella delle terre rosse palermitane (27,4), ragusane (33,52) e marsalesi (25,41).

Da notare che questa capacità di scambio risulta pressocchè uguale alla capacità di scambio ionico dei terreni argillosi.

II. — Le ricerche tendenti allo studio dell'intima costituzione delle terre rosse della zona indicata vennero effettuate soltanto su sei campioni. La complessità delle operazioni inerenti alla ricerca del contenuto in silice, ferro, alluminio, calcio, magnesio, sul terreno e sulla frazione colloidale, ha imposto questa limitazione. D'altra parte si è avuta cura di scegliere quei campioni che rappresentassero i tipi di terra più diffusi della zona.

È stata effettuata l'analisi sulla terra fine, cioè quella frazione che attraversa i fori di mm 1 del setaccio standard, e sulla frazione colloidale da essa separata e costituita da quelle particelle di diametro inferiore a 0,002 mm, ottenuta con il metodo di levigazione Appiani.

Sui materiali, così separati, dopo essiccamento all'aria, si è proceduto alla determinazione della composizione elementare, seguendo la prescrizione della norma B-8-21-1940 dell'A.F.N.O.R. (2), operando sul prodotto secco in stufa a 105°.

Senza dilungarci sulla parte generale riguardante l'argomento e sulle nozioni inerenti il calcolo dei valori molecolari e dei rapporti silice/sesquiossidi e basi/sesquiossidi, per le quali si rimanda alla nota precedente, si riportano nelle tabelle seguenti i dati ottenuti.

*Tabella III*

Composizione chimica del terreno

| N. | Località | Perdita a fuoco % | $SiO_2$ % | $Al_2O_3$ % | $Fe_2O_3$ % | CaO % | MgO % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Seggio . . . . . | 3,59 | 81,10 | 2,46 | 3,07 | 0,60 | 0,31 |
| 5 | Bresciana di sotto . | 4,33 | 80,25 | 4,40 | 2,98 | 1,18 | 0,37 |
| 6 | Seggio . . . . . | 3,63 | 85,24 | 2,76 | 1,70 | 0,54 | 0,22 |
| 9 | Bresciana-Rio . . . | 3,86 | 81,52 | 4,73 | 2,23 | 1,22 | 0,51 |
| 13 | Fontanelle . . . . | 4,67 | 79,52 | 5,14 | 2,30 | 0,88 | 0,31 |
| 15 | Fontanelle . . . . | 9,94 | 58,08 | 11,09 | 5,19 | 1,86 | 0,68 |
| | Media . . . | 5,00 | 77,62 | 5,09 | 2,91 | 1,05 | 0,40 |

*Tabella IV*

Composizione chimica della frazione colloidale

| N. | Località | Perdita a fuoco % | $SiO_2$ % | $Al_2O_3$ % | $Fe_2O_3$ % | CaO % | MgO % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Seggio . . . . . | 18,05 | 41,43 | 24,03 | 8,73 | 1,72 | 1,14 |
| 5 | Bresciana di sotto . | 12,98 | 44,23 | 23,21 | 8,09 | 1,33 | 1,14 |
| 6 | Seggio . . . . . | 13,06 | 41,81 | 6,13 | 2,67 | 1,18 | 0,22 |
| 9 | Bresciana-Rio . . . | 13,95 | 43,23 | 21,29 | 11,25 | 2,46 | 1,41 |
| 13 | Fontanelle . . . . . | 14,80 | 43,17 | 29,66 | 4,64 | 1,14 | 1,04 |
| 15 | Fontanelle . . . . . | 5,84 | 47,69 | 29,06 | 8,50 | 3,11 | 1,00 |
| | Media . . . | 13,11 | 43,59 | 23,89 | 7,48 | 1,82 | 0,99 |

*Tabella V*

Raffronto tra i rapporti silice/sesquiossidi e basi/sesquiossidi desunti dai valori analitici dei terreni e delle loro frazioni colloidali

| N. | Località | Terreni | | | Frazioni colloidali | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $SiO_2/R_2O_3$ | $CaO/R_2O_3$ | $MgO/R_2O_3$ | $SiO_2/R_2O_3$ | $CaO/R_2O_3$ | $MgO/R_2O_3$ |
| 3 | Seggio . . . . . | 31,39 | 0,25 | 0,17 | 2,37 | 0,11 | 0,098 |
| 5 | Bresciana di sotto . | 21,58 | 0,34 | 0,14 | 2,65 | 0,09 | 0,10 |
| 6 | Seggio . . . . . | 37,76 | 0,25 | 0,14 | 4,00 | 0,12 | 0,03 |
| 9 | Bresciana–Rio . . . | 22,50 | 0,36 | 0,21 | 2,58 | 0,16 | 0,13 |
| 13 | Fontanelle . . . . | 20,62 | 0,24 | 0,12 | 2,24 | 0,06 | 0,08 |
| 15 | Fontanelle . . . . | 6,85 | 0,21 | 0,12 | 2,31 | 0,16 | 0,07 |

La composizione del terreno è prevalentemente silicica. La quantità di silice che si riscontra nella cosidetta « frazione colloidale » deriva, ovviamente, dal fatto che questa frazione si separa dal resto per via meccanica e quindi la suddivisione delle varie particelle avviene solo in rapporto alla loro grandezza.

Relativamente concordanti sono, come dimostrano le tabelle III e IV, i valori ottenuti seguendo le istruzioni A.F.N.O.R. o i metodi ufficiali relativi all'analisi chimica.

I rapporti silice/sesquiossidi e basi/sesquiossidi ricavati dai risultati analitici (tabella V) sono normalmente indicativi per stabilire il prevalente carattere genetico del terreno, come ha dimostrato von Bemmelen, soprattutto in rapporto all'andamento della decomposizione delle rocce madri (lateritica o argillosa).

Tali rapporti, nei terreni in esame, sono molto lontani da quelli indicati da von Bemmelen, come era da attendersi in dipendenza della loro natura spiccatamente silicea.

*Tabella VI*

Composizione chimica della frazione non colloidale (calcolata sottraendo a 100 di terreno la percentuale in argilla colloidale)

| N. | Su 100 parti di terra | | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ | CaO | MgO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Frazione non colloidale | Frazione colloidale | | | | | |
| 3 | 99,20 | 0,80 | 80,77 | 2,27 | 3,00 | 0,59 | 0,30 |
| 5 | 96,32 | 3,68 | 78,62 | 3,55 | 2,68 | 1,13 | 0,33 |
| 6 | 67,79 | 32,21 | 71,77 | 0,79 | 0,84 | 0,16 | 0,15 |
| 9 | 98,94 | 1,06 | 81,06 | 4,50 | 2,11 | 1,19 | 0,49 |
| 13 | 98,70 | 1,30 | 78,96 | 4,75 | 2,24 | 0,76 | 0,29 |
| 15 | 91,50 | 8,50 | 54,03 | 8,62 | 4,47 | 1,59 | 0,59 |

In effetti la sparuta presenza di argilla colloidale nelle terre rosse esaminate non permette di stabilire dei rapporti tra i costituenti delle argille che possano avere un significato valido per tutto il complesso della terra.


## RIASSUNTO

Sono riferiti i risultati di ulteriori ricerche sulle terre rosse della Sicilia (zona di Castelvetrano), soprattutto in rapporto alla costituzione chimica delle terre ed all'intima costituzione dei pochi materiali argillosi che vi si trovano.

Si esaminano i valori ottenuti nel quadro delle attuali conoscenze sulle terre rosse del Mediterraneo, precedentemente messe in evidenza.



## *SUMMARY*

## A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF SICILIAN RED SOILS. III.

by Vincenzo Averna

The results are given of previous researches on the Sicilian red soils (zone of Castelvetrano), particularly in relation to the chemical constitution of the soils and to the internal constitution of the few clay materials which are found there.

The values obtained within the framework of the actual information on the red soils of the Mediterranean basin previously presented are examined.


## BIBLIOGRAFIA


(1) Cultrera, R., Petronici, C., Buffa, A., e Averna, V. Primo contributo alla conoscenza delle terre rosse siciliane. *Lavori dell'Ist. Bot. e del Giard. Col. di Palermo*, 1948, vol. XIII.
Averna, V. Contributo alla conoscenza delle terre rosse siciliane. Nota II. Questi *Annali*, 1953, n. s., vol. VII, n. 1.

(2) NF B 49-401. Edité par l'association Française de Normalisation (A.F.NOR.). Paris, 23, rue Notre-Dame des Victoires, 1943.


Ricevuto il 23 ottobre 1952.

LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
(Direttore: Raffaele Ciferri)
PAVIA

Emanuel Marcelli

# UN MOSAICO DEL TRIFOGLIO IBRIDO RIFERIBILE AL MOSAICO GIALLO N. 2 DEL FAGIOLO

## Sintomatologia

La scarsa conoscenza che si ha tuttora, anche nel nostro Paese, in fatto di virosi delle piante foraggere, tenuto conto dell'importanza che queste malattie possono avere specialmente su piante poliennali coltivate pure in consociazione con altre piante, quale fonte di conservazione e di propagazione di numerosi virus, ci ha fatto considerare l'opportunità di questa nostra prima nota, che segue lo studio del Castellani sull'argomento (1).

La malattia fu da noi notata lo scorso anno nei pressi di Pavia, in un prato polifita, dove le piante malate spiccavano per il loro colore giallo sul verde del prato; le zone colpite erano circoscritte e prossime al taglio; i danni pertanto erano da considerare non rilevanti.

Le piante di trifoglio ibrido colpite presentavano nelle foglie tutta una scala di sintomi di clorosi che andava da piccole macchie gialle, disposte nel senso delle nervature, fino ad una completa o quasi completa clorosi delle tre foglioline. Negli stadi più avanzati le foglie si mostravano appassite, senza però distaccarsi dalla pianta.

## Le virosi del trifoglio ibrido

Dagli studi ormai lontani del Merkel (2), che già segnalava una virosi del tipo mosaico trasmissibile con Afidi al trifoglio ibrido e a numerose altre Leguminose, si è giuti oggidì a differenziare sulla stessa pianta due virosi: una dovuta al virus n. 1 del trifoglio ibrido Zaumeyer

e Wade (7-8) e l'altra dovuta al virus n. 2 Zaumeyer (*Trifolium* virus 3A Zaumeyer e Weiss) (11), differenziabili per il loro diverso comportamento ad agenti chimici e fisici, come pure per i sintomi prodotti su ospiti differenziali.

Sempre secondo Zaumeyer e Wade (7-8) vi sarebbe uno stretto parallelismo tra il virus n. 1 del trifoglio ibrido e quello del mosaico del trifoglio bianco (*T. repens*) dal quale si differenzierebbe per le reazioni prodotte su razze resistenti di fagiolo, come pure su pisello; quest'ultima

Fig. 1. – Foglie di trifoglio ibrido
con manifesti sintomi di mosaico in diversi gradi.

pianta servirebbe a differenziarlo dal mosaico del meliloto (*Melilotus alba*), dove questo virus — come pure quello del mosaico del trifoglio bianco — produce sintomi di necrosi mentre le reazioni del virus n. 1 del trifoglio ibrido non vanno oltre una decisa clorosi, senza arresto di sviluppo, come quando sono infettate con il virus del meliloto. Le reazioni del pisello al virus n. 1 del trifoglio ibrido sono simili a quelle degli stessi virus del mosaico n. 3 e n. 5 del pisello e del trifoglio pratense (6-7-8-9), come anche su fagiolo; molta rassomiglianza vi sarebbe con i sintomi dovuti al mosaico giallo n. 2 di questa pianta (4). Hagedorn e Walker (12) riferiscono di un virus isolato dal pisello non riferibile al mosaico giallo n. 2 del fagiolo, presentante quei sintomi, ma trasmissibile al trifoglio ibrido con sintomi che si differenziano da quelli dovuti ai virus n. 1 e n. 2 del trifoglio ibrido. McWhorter (3) riporta di una malattia riscontrata nell'Oregon su piante di trifoglio

Fig. 2. – Foglie di fagiolo da pianta inoculata con il virus isolato dal trifoglio ibrido. Evidente il contrasto tra la zona verde chiaro e quella con persistenza di clorofilla.

ibrido con modificazioni dei fiori (rosettismo dei peduncoli), le foglie ridotte ad un quinto del normale e senza alcuna produzione dei semi. Una simile malattia riscontrata su erba medica e cipolla nell'Oregon è riferita — con riserve — al virus dell'« Aster yellow ».

In Italia Castellani (1) riferisce di avere riscontrato su di una parcella di trifoglio ibrido una virosi riferibile al mosaico n. 1 dello stesso; Quantz (5) riporta di avere ottenuti trasferimenti del mosaico giallo n. 2 del fagiolo su trifoglio ibrido; secondo lo stesso il virus, non trasmissibile per seme, svernerebbe su questo trifoglio perenne, trasferendosi poi su altre piante a mezzo degli Afidi.

## Inoculazioni sperimentali

Con succo estratto da alcune piante malate di trifoglio ibrido furono effettuate inoculazioni su foglie di piantine di fagiolo, pisello, fava, tabacco (« Sansum »), stramonio e petunia. L'inoculazione veniva effettuata con succo diluito a mezzo del carborundo.

Dette inoculazioni risultarono negative per gli ultimi quattro generi mentre rilevanti sintomi si poterono ottenere su pisello e fagiolo. Su quest'ultimo i primi sintomi si ottennero dopo 12 giorni dall'inoculazione, mentre sulle foglie inoculate si riscontrava un ingiallimento diffuso (peraltro confondibile con l'azione dovuta all'abrasivo); sulle foglie superiori si aveva una leggera maculatura verde chiara che nei giorni successivi metteva in evidenza i caratteristici sintomi di un mosaico con maculature da verde chiaro a decisamente gialla. Le foglie mostravano una riduzione anche nello sviluppo, senza però distacco o fatti necrotici.

Sul pisello i sintomi erano più limitati e consistevano in un leggero schiarimento delle nervature e in una maculatura verde chiara delle foglie; nessuna riduzione apprezzabile sia delle foglie come delle piante inoculate.

## Conclusione

In base all'esame dei risultati ottenuti nelle inoculazioni sperimentali e riferendoci ai lavori degli autori citati sulle malattie da virus del trifoglio ibrido, può desumersi quanto segue: il virus da noi isolato si differenzia dal virus n. 2 del trifoglio ibrido di Zaumeyer in quanto sul pisello non determina, come questo, il disseccamento delle foglie inoculate seguìto da macchie necrotiche, defogliazione, arresto di sviluppo e, sul fagiolo, maculature gialle con ripiegamento delle stesse, arricciamento ed arresto di sviluppo (11). Ugualmente si differenzia dal virus del mosaico del trifoglio bianco e da quello del meliloto i quali sul pisello producono sintomi di necrosi (7-8). Dal virus del mosaico del trifoglio pratense si differenzia in quanto questo non è trasmissibile al fagiolo (7). Si distingue inoltre dal virus n. 3 e n. 5 del pisello in quanto il primo non è infettivo per il fagiolo e la soia, ed il secondo, su fagiolo, produce macchie gialle più rapidamente ed in maniera più intensa del virus del trifoglio ibrido (6-9).

I sintomi da noi riscontrati sia su fagiolo che pisello porterebbero a ravvicinare la virosi del trifoglio ibrido ad un mosaico giallo del fagiolo e più precisamente a quella del virus del mosaico giallo n. 2 del fagiolo,

ipotesi del resto già avanzata da Zaumeyer e Wade (7) e da Quantz (5). La mancanza, infatti, sulle piante di fagiolo inoculate di taluni sintomi caratteristici del virus n. 1 del mosaico del trifoglio ibrido (quali l'arricciamento delle foglie e l'arresto di sviluppo come su pisello e la presenza di macchie clorotiche) ci fa propendere a ritenere che debba trattarsi di una manifestazione da un virus molto ravvicinabile a quello del mosaico giallo n. 2 del fagiolo.


## RIASSUNTO

È descritta sommariamente una virosi del trifoglio ibrido, che in base alle inoculazioni sperimentali, si ammette essere affine — sebbene non identico — a quello del mosaico giallo n. 2 del fagiolo.



## *SUMMARY*

## A MOSAIC OF HYBRID CLOVER REFERABLE TO THE BEAN YELLOW MOSAIC No. 2

by Emanuel Marcelli

This disease, apparently new to Italy, is fully described. It has been trasmitted by sap inoculation to bean and pea, but not on other species, including tobacco, petunia and *Datura*; on bean plants the symptomatology has been fully reproduced.


## BIBLIOGRAFIA


(1) Castellani, E. Su alcune virosi delle leguminose foraggere osservate in provincia di Firenze. *Not. Mal. Piante*, 1950, *12*, 1-11.

(2) Merkel, L. Beiträge zur Kenntnis der Mosaikkrankheit der Familie der Papilionaceen. *Ztschr. Pflanzenkrank.*, 1929, *39*, 289-347.

(3) McWhorter, F. P. Natural occurence of aster yellow on *Trifolium hibridum*. *Plant Dis. Rept.*, 1950, *34*, 322.

(4) Murphy, D. M., and Pierce, W. H. Common mosaic of the garden pea, *Pisum sativum*. *Phytopath.*, 1937, *27*, 710-721.

(5) Quantz, L. Die wichtigsten Viruskrankheiten der heimischen Leguminosen « Saat-Wirts ». *Fachzeit. für Samen und Saat,* 1952, Nr. 2, S. 34-37.

(6) Zaumeyer, W. J. Three previously undescribed mosaic diseases of pea. *Journ. Agr. Res.,* 1940, *60,* 433-452.

(7) Zaumeyer, W. J., and Wade, B. L. The relationship of certain legume mosaics to bean. *Journ. Agric. Res.,* 1935, *51,* 715-749.

(8) Zaumeyer, W. J., and Wade, B. L., Pea mosaic and its relation to other legume mosaic viruses. *Journ. Agric. Res.,* 1936, *53,* 161-185.

(9) Wade, B. L., and Zaumeyer, W. J. Varietal reaction of pea to a virus from alsike clover. *Phytopath.,* 1938, *28,* 505-511.

(10) Weiss, F. A key to the typical viruses of leguminous crops. *U. S. Dept. Agric. Plant Dis.,* 1939, *23,* 352-361.

(11) Weiss, F. Typical viruses of Leguminosae. *Plant Dis. Rept., Suppl. 154,* 1949, 30-80.

(12) Hajedorn, D. Y., and Walker, J. C. The relation of bean virus 2 to pea mosaic in Wisconsin. *Phytopath.,* 1950, *40,* 684-698.

Ricevuto il 26 ottobre 1952.

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Vincenzo Carrante)
BARI

Salvatore Del Gaudio

# RICERCHE SUI CONSUMI IDRICI E INDAGINI SULL'AUTOFERTILITÀ DEL FIENO GRECO

## Premessa

Nelle precedenti note sono stati sviluppati i seguenti punti: *a*) lo studio monografico del fieno greco *; *b*) una indagine sperimentale sulla biologia della pianta **; *c*) uno studio sperimentale sulla biologia del fiore ***; *d*) una sperimentazione sulla selezione di questa Leguminosa (*Trigonella foenum-graecum* L.) ****.

Col presente quinto contributo si intende riferire su quanto è stato trovato nel corso di un altra ricerca con la quale si è mirato a conoscere altri aspetti della biologia della *Trigonella* e la sua attitudine circa l'autofertilità e l'autosterilità.

## Parte sperimentale

### *a*) Ricerche sui consumi idrici

L'esperimento è stato condotto nel 1950-51.

Il 27 ottobre 1950 si procedette ad una prova di germinazione di semi di trigonella provenienti dalla coltura dell'anno precedente.

I semi raccolti nell'annata 1949-50, infatti, sono stati conservati per la successiva semina in due differenti modi: *a*) semi conservati in provette di vetro; *b*) semi conservati in baccello.

Alle due suddette partite di semi se ne aggiunse una terza (che chiameremo *c*) conservata in provette di vetro, ma provenienti non dalla

---

* Del Gaudio, S. Il fieno greco. *L'Italia Agricola*, 1952, n. 2.

** Del Gaudio, S. Ricerche sulla biologia della trigonella. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI, n. 2.

*** Del Gaudio, S. Biologia fiorale della trigonella. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 1952.

**** Del Gaudio, S. Selezione della *Trigonella foenum-graecum* L. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1953, n. s., vol. VII, n. 1.

coltura da me curata nel 1949-50, bensì da piante nate nello stesso 1949-50 per disseminazione spontanea *.

Negli otto giorni nei quali è durata la prova di germinazione (dal 27 ottobre al 4 novembre 1950), tutte e tre le partite di semi hanno dato — a temperatura media di germinazione di 10 °C — il 100 % di coefficiente di germinazione. Ciò che è variato è stato l'energia media germinativa, risultata di giorni 5,34 per il lotto *a;* di giorni 3,52 per il lotto *b* e di giorni 3,29 per il lotto *c*.

Da questa indagine è quindi risultato che, ai fini di una più celere germinazione, sembrerebbe preferibile conservare i semi nei baccelli anzichè in recipienti di vetro ottenendosi, su quest'ultimo tipo di conservazione, un anticipo di germinazione di circa 2 giorni. Leggermente più breve è poi stata l'energia media germinativa del lotto *c*.

In pari data (27 ottobre 1950), sono state seminate 4 parcelle di mq 1,04 ciascuna, con 1000 semi per parcella (peso dei 1000 semi, gr 18,30).

La prima parcella è stata seminata con semi conservati in provette di vetro e provenienti da piante coltivate; la seconda parcella con semi conservati in provette di vetro ma provenienti da piante spontanee di *Trigonella* *; la terza parcella con semi conservati in baccello, provenienti da piante coltivate; la quarta e ultima parcella con semi conservati in baccello ma provenienti da piante spontanee *. In quest'ultima parcella i semi sono stati affidati al terreno con tutto il baccello. Nelle quattro parcelle sono state eseguite, durante la coltura, due scerbature (il 20 dicembre e il 7 maggio).

Il 6 giugno 1951 la raccolta di piante di *Trigonella* ha dato una produzione che, riferita ad ha, è stata:

| Parcella n. | Peso delle piante kg | Qli/ha | Peso dei baccelli kg | Qli/ha |
|---|---|---|---|---|
| 1ª | 0,977 | 93,94 | 0,945 | 90,86 |
| 2ª | 1,295 | 124,51 | 0,770 | 74,03 |
| 3ª | 0,579 | 55,67 | 0,953 | 91,63 |
| 4ª | 1,335 | 128,30 | 0,505 | 48,55 |

Dalla semina con semi non sgusciati (4ª parcella) si è ottenuta una maggiore produzione di piante; nella 3ª parcella (semi sempre non sgusciati) si è invece avuta una maggiore produzione di baccelli. In tal modo viene nuovamente rilevata la superiorità della conservazione del seme in

* Si è trattato di piante di *Trigonella* della coltura del 1948-49 e i cui baccelli non erano stati raccolti, ma lasciati a sè stessi, e perciò spontaneamente caduti a terra.

baccello. Questo probabile vantaggio però, non deve far dimenticare anche il danno causato dalla perdita di seme che fuoriesce dal legume maturo.

Ricerche in laboratorio sono state compiute per conoscere il comportamento delle piante in diverse condizioni idriche del terreno.

Il 4 aprile 1951 sono stati pesati 3 bicchieri: il primo gr 320, il secondo gr 328 e il terzo gr 289. Ciascuno d'essi è stato riempito con 400 gr di terra calibrata al setaccio di 2 mm; inoltre è stata somministrata una quantità di acqua, per bicchiere, pari al 50 % in peso della terra (gr 200). Piantate 15 plantule di 19 giorni, per bicchiere, si è voluto esaminare il comportamento delle piantine in terreno povero di acqua (1° bicchiere), in terreno mediamente ricco di acqua (2° bicchiere), e in terreno ricco di acqua (3° bicchiere).

La prova è durata 80 giorni (4 aprile-22 maggio), con quotidiane pesature dei bicchieri e correzioni degli stati idrici del terreno. Nella tabella I si riportano le temperature medie d'ambiente registrate giornalmente nel laboratorio nel quale sono state effettuate le ricerche:

Temperatura media ambiente — *Tabella I*

| Data 1951 | Temperatura | Data 1951 | Temperatura | Data 1951 | Temperatura | Data 1951 | Temperatura |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4–IV | 13° 5C. | 24–IV | 15° OC. | 14–V | 18° 5C. | 3–VI | — |
| 5–IV | 13° OC. | 25–IV | — | 15–V | 17° OC. | 4–VI | 23° 5C. |
| 6–IV | 13° OC. | 26–IV | 15° OC. | 16–V | 17° 5C. | 5–VI | 22° 5C. |
| 7–IV | 13° 5C. | 27–VII | 15° 5C. | 17–V | 17° OC. | 6–VI | 22° OC. |
| 8–IV | — | 28–IV | 15° 5C. | 18–V | 17° 5C. | 7–VI | 21° 5C. |
| 9–IV | 14° OC. | 29–IV | — | 19–V | 18° OC. | 8–VI | 22° OC. |
| 10–IV | 14° OC. | 30–IV | 16° 5C. | 20–V | — | 9–VI | 22° OC. |
| 11–IV | 14° 5C. | 1–V | 17° 5C. | 21–V | 17° 5C. | 10–VI | — |
| 12–IV | 15° OC. | 2–V | 17° OC. | 22–V | 18° OC. | 11–VI | 22° OC. |
| 13–IV | 14° 5C. | 3–V | — | 23–V | 19° OC. | 12–VI | 22° OC. |
| 14–IV | 14° OC. | 4–V | 17° 5C. | 24–V | — | 13–VI | 21° 5C. |
| 15–IV | — | 5–V | 18° OC. | 25–V | 20° OC. | 14–VI | 22° OC. |
| 16–IV | 14° OC. | 6–V | — | 26–V | 20° 5C. | 15–VI | 22° OC. |
| 17–IV | 13° 5C. | 7–V | 18° OC. | 27–V | — | 16–VI | 22° OC. |
| 18–IV | 14° 5C. | 8–V | 18° 5C. | 28–V | 22° OC. | 17–VI | — |
| 19–IV | 14° 5C. | 9–V | 19° OC. | 29–V | 22° OC. | 18–VI | 22° OC. |
| 20–IV | 15° OC. | 10–V | 19° OC. | 30–V | 22° 5C. | 19–VI | 22° 5C. |
| 21–IV | 15° 5C. | 11–V | 19° OC. | 31–V | 23° OC. | 20–VI | 23° OC. |
| 22–IV | — | 12–V | 19° OC. | 1–VI | 23° 5C. | 21–VI | 24° OC. |
| 23–IV | 15° OC. | 13–V | — | 2–VI | — | 22–VI | 24° OC. |

Nella tabella II sono state riportate le variazioni percentuali giornaliere degli stati idrici del terreno per singolo bicchiere, in ciascuno dei quali — come si è detto — erano state piantate 15 plantule di *Trigonella*.

*Tabella II*

Variazione degli stati idrici del terreno

| N. dei giorni | % acqua, in peso, trattenuta dalla terra nel bicchiere n. 1 | 2 | 3 | N. dei giorni | % acqua, in peso, trattenuta dalla terra nel bicchiere n. 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | | % | % | % |
| 1 | 50 | 50 | 50 | 41 | 5,25 + 4,75 | 20,25 + 4,75 | 45,75 + 4,25 |
| 2 | 50 | 50 | 49,5 + 1,75 * | 42 | 8,75 | 23,75 + 1,25 | 48,25 + 1,75 |
| 3 | 48,75 | 48,25 + 1,75 | 49,5 + 3 | 43 | 7,50 | 24,5 + 0,50 | 48,25 + 1,75 |
| 4 | 47,25 | 49 | 51,75 | 44 | 7,25 | 24 + 1 | 49 + 1 |
| 5 | — | — | — | 45 | 6 | 23,50 + 1,50 | 48,25 + 1,75 |
| 6 | 45,25 | 47 | 50 | 46 | 5 + 2,50 | 22,75 + 2,25 | 48,25 + 1,75 |
| 7 | 44,25 | 46 | 49,25 | 47 | — | — | — |
| 8 | 43,75 | 44,75 | 48,25 | 48 | 6,25 | 20,50 + 7 | 46,50 + 3,50 |
| 9 | 43,50 | 43,75 | 47,25 | 49 | 5,25 | 23,50 + 1,50 | 48 + 2 |
| 10 | 42,75 | 43,50 | 47 | 50 | 3,50 + 1,50 | 22,25 + 2,75 | 47,50 + 2,50 |
| 11 | 42,25 | 42,25 | 45,25 | 51 | — | — | — |
| 12 | — | — | — | 52 | 4,25 | 21 + 4 | 47 + 3 |
| 13 | 39,75 | 40,25 | 43,25 | 53 | 2,75 + 4,70 | 22 + 3 | 43,50 + 6,50 |
| 14 | 38,50 | 39,50 | 42,25 | 54 | — | — | — |
| 15 | 37,25 | 38,25 | 41,75 | 55 | 5,50 | 20,50 + 4,50 | 46,25 + 3,75 |
| 16 | 36,50 | 37 | 40,25 | 56 | 4 | 20,50 + 4,50 | 46,25 + 3,75 |
| 17 | 36 | 35,50 | 39 | 57 | 2,50 + 5 | 21,25 + 3,75 | 47 + 3 |
| 18 | 35 | 34,75 | 38,50 | 58 | 6,25 + 5 | 21,50 + 3,50 | 46,50 |
| 19 | — | — | — | 59 | 8,75 + 2,50 | 20,50 + 4,50 | 42 |
| 20 | 32,75 | 31,75 | 35,75 | 60 | — | — | — |
| 21 | 31,25 | 30,25 | 34,25 | 61 | — | — | — |
| 22 | — | — | — | 62 | 6,25 | 15,50 + 9,50 | 34,25 |
| 23 | 28,75 | 27 + 1,25 | 31 | 63 | 9,75 | 21,75 + 5 | 32 |
| 24 | 27 | 27 | 30 | 64 | 4,25 | 24,25 + 1,25 | 29,50 |
| 25 | 25,50 | 25,25 | 28,25 | 65 | 3,25 | 23 + 2 | 27,25 |
| 26 | — | — | — | 66 | 2,50 + 5 | 21,75 + 3 | 24 |
| 27 | 23,75 | 23,25 | 26,75 | 67 | 4 | 22,50 + 2,50 | 22,50 |
| 28 | 23 | 21,75 | 25,25 | 68 | — | — | — |
| 29 | 21,75 | 20 | 24 | 69 | 3,50 | 17,75 + 7,25 | 16,50 |
| 30 | — | — | — | 70 | 3,25 + 16,75 | 23,50 + 1,50 | 15 |
| 31 | 21,50 | 16,75 | 20,25 | 71 | 18 | 24,25 + 0,75 | 12,75 |
| 32 | 17,50 | 15,25 + 9,75 | 19 + 31 | 72 | 15,75 | 20 + 5 | 11,25 + 38,75 |
| 33 | — | — | — | 73 | 14,75 | 24,25 + 0,75 | 47,75 + 2,25 |
| 34 | 14,50 | 21,75 + 3,25 | 46,75 + 3,25 | 74 | 12,75 | 22,50 + 2,50 | 47,50 + 2,50 |
| 35 | 13,25 | 23 + 2 | 48,25 + 1,75 | 75 | — | — | — |
| 36 | 11,25 | 22,75 + 2,25 | 48,00 + 2,00 | 76 | 9,50 | 22 + 3,75 | 43,75 + 6,25 |
| 37 | 10,50 | 24 + 1 | 47,75 + 2,25 | 77 | 8,75 + 11,25 | 21,75 + 0,75 | 48,25 |
| 38 | 8,25 | 23 + 2 | 47,75 + 2,25 | 78 | 19,50 | 24,25 | 46,25 |
| 39 | 7,50 | 23 + 2 | 48,25 + 1,75 | 79 | 17 | 21,75 + 3,25 | 44,25 |
| 40 | — | — | — | 80 | 16 | 21,50 | 41,50 |

* I numeri dopo il segno di addizione indicano la quantità di acqua aggiunta.

Analizziamo i risultati delle piante allevate nel primo bicchiere.

Dal 4 aprile al 12 maggio si è avuto una forte perdita di acqua dal terreno, per il sommarsi dei due fenomeni: evaporazione del terreno e traspirazione delle piantine. Sul detto consumo d'acqua ha principalmente influito la temperatura. Correlando i valori della temperatura giornaliera con i corrispondenti valori di acqua evaporata e traspirata *, si ha un coefficiente di correlazione positivo $r = + 0{,}96 \pm 0{,}09$. Confrontato al $t_F$ (t di Fischer) al livello del 5 % e dell'1 %, per $N = n_1 + n_2 - 2 = 62$, si ha $0{,}96 > \begin{pmatrix} 0{,}25 \\ 0{,}32 \end{pmatrix}$, cioè la correlazione è molto significativa.

Per la ricerca del coefficiente di correlazione è stata applicata la nota formula:

$$r = \frac{\Sigma x_i y_i - \frac{(\Sigma x_i)(\Sigma y_i)}{n}}{\sqrt{\Sigma (x_i)^2 - \frac{(\Sigma x_i)^2}{n} \cdot \Sigma (y_i)^2 - \frac{(\Sigma y_i)^2}{n}}}$$

Per l'errore probabile del coefficiente di correlazione è stata applicata la formula:

$$E_p (r) = \frac{0{,}67449 \ (1 - r^2)}{\sqrt{n}}$$

Lo stato di turgore vegetativo nelle piantine di *Trigonella* ha una durata che varia con la quantità d'acqua presente nel terreno. Si è trovato che col 10 % di acqua (in peso) nel terreno, la durata del turgore è di 5 giorni; col 7,50 % è di 3 giorni (fig. 1; bicchiere 1) con il 5 % di acqua la durata è di soli 2 giorni. Trascorso il tempo indicato, le piantine sono avvizzite, ma non definitivamente, perchè con aggiunta di acqua esse si sono riprese. La quantità minima di acqua libera nel terreno — raggiunta la quale le piantine non si sono più riprese — è risultata del 2,5 %. A questa percentuale si è avuto il definitivo avvizzimento delle piantine (fig. 3; bicchiere 1), per cui quantità leggermente crescenti, o immediate forti dosi di acqua, non hanno stimolato la ripresa vegetativa delle piantine.

Dalle prove effettuate nel secondo bicchiere, è risultato che il regime idrico ottimale si aggira intorno al 25 % (figg. 1, 2, 3; bicchiere 2).

Nel terzo bicchiere (piantine allevate con il 50 % di acqua), si è avuta una vegetazione sofferente e clorotica (figg. 1, 2, 3; bicchiere 3).

---

* La quantità di acqua evapo-traspirata è stata ottenuta per differenza tra il peso originario dell'acqua + terreno coltivato, meno quello d'ogni singolo giorno.

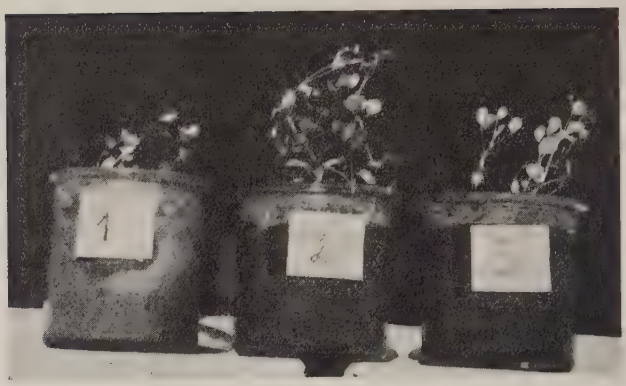



Fig. 1. – 17 maggio 1951.
Bicchiere: n. 1, acqua 7,24 %; n. 2, acqua 25,00 %; n. 3, acqua 50,00 %.

Fig. 2. – 23 maggio 1951.
Bicchiere: n. 1, acqua 3,50 %; n. 2, acqua 25,00 %; n. 3, acqua 50,00 %

Fig. 3. – 22 giugno 1951.
Bicchiere: n. 1, acqua 2,50 %; n. 2, acqua 25,00 %; n. 3, acqua 50,00 %.

Il 22 giugno, cioè dopo 80 giorni, durante i quali le piantine avevano ricevuto differenti trattamenti idrici, i risultati (fig. 3) erano i seguenti:

| Bicchiere n. | Regime idrico | N. piantine ancora vive il 22-VI-1951 | Parte epicotile lunghezza cm | Parte ipocotile lunghezza cm |
|---|---|---|---|---|
| 1 | secco | 5 | 9,1 | 10,0 |
| 2 | medio | 9 | 18,4 | 9,0 |
| 3 | umido | 6 | 12,2 | 6,5 |

cioè:

1) Piantine ancora vive (il 22-VI-1951): 60 % nel 2° bicchiere; il 40 % nel 3° bicchiere; il 33 % nel 1° bicchiere;

2) Lunghezza del fusto: valori da un minimo di cm 8,5 ad un massimo di cm 32,1 (con un valore medio di cm 18,4) nel 2° bicchiere; da cm 8,5 a 18 (media cm 12,2) nel 3° bicchiere; da cm 7 a 12 (media cm 9,1) nel 1° bicchiere;

3) Lunghezza del fittone: sviluppo maggiore nel 1° bicchiere (dove la scarsezza d'umidità ha stimolato l'accrescimento delle radici) e minore nel 3° bicchiere (dove l'eccesso d'umidità ha inibito lo stimolo radicale).

Questi valori, d'altronde, confermano quanto fu statisticamente esposto nella mia precedente quarta nota *, dove si trovò una correlazione inversa: $r = -0{,}56 \pm 0{,}05 > \begin{pmatrix} 0{,}19 \\ 0{,}25 \end{pmatrix}$, tra la lunghezza del fusto e lo spessore del fittone.

### *b*) Indagini sull'autofertilità

Prima di riferire i risultati ottenuti nella ricerca sull'autofertilità della *Trigonella*, è bene richiamare alcune nozioni sul fiore della pianta. I fiori di *Trigonella* sono solitari o geminati. Essi sono ermafroditi, sessili, piccoli e posti all'ascella delle foglie composte. L'androceo è composto di 10 stami diadelfi, cioè riuniti in due fascetti distinti; il primo di 9 filamenti staminiferi alternativamente lunghi e brevi, il secondo di un solo stame libero. Gli apici dei filamenti staminiferi sono slargati. Su di essi sono inserite le antere di forma ellittica. Il ginecco è formato di un ovario con più ovuli, di uno stilo acuminato in punta e lievemente compresso di lato e dello stigma ingrossato che trovasi alla sommità

* Selezione della *Trigonella foenum-graecum* L.

dello stilo. Il perianzio è costituito: dal calice tubuloso campanulato, con 5 denti irsuti e quasi eguali; dalla corolla di color bianco latte nel suo primo accrescimento e giallastro con l'approssimarsi dell'avvizzimento. La corolla consta di 5 petali caduchi, papilionacei; le ali sono aderenti alla carena e portano unghie sviluppate; la carena, ottusa, porta una macchia violacea all'apice; il vessillo o stendardo, di forma ovata smarginata, è, nelle ore più calde della giornata (dalle ore 10 alle 15), aperto. Anche le ali appaiono divaricate. L'antesi fiorale si prolunga dalla fine di febbraio fino alla seconda metà di aprile. Ciascun fiore, in media, riapre lo stendardo e le ali tre volte durante la sua vita, che in media è di 5 giorni.

Le ricerche sull'autofertilità sono state condotte per due anni. Nel 1949-50 esse sono state limitate ad alcune piante allevate in vasi da fiori,

*Tabella III*

Valori ottenuti su

| Piante | Fusto | | Fittone |
|---|---|---|---|
| | lunghezza cm | spessore mm | spessore mm |
| | a) piante isolate in gabbia | | |
| 1 | 115,0 | 3,59 | 1,99 |
| 2 | 96,5 | 2,90 | 1,75 |
| 3 | 121,0 | 3,23 | 2,30 |
| 4 | 108,0 | 2,55 | 1,64 |
| 5 | 57,5 | 1,55 | — |
| 6 | 69,5 | 1,50 | 1,49 |
| 7 | 106,5 | 3,01 | 2,00 |
| 8 | 108,0 | 2,40 | 1,55 |
| 9 | 100,0 | 2,43 | 1,79 |
| 10 | 103,0 | 2,59 | 1,93 |
| 11 | 76,0 | 1,78 | 1,08 |
| 12 | 98,0 | 2,30 | 1,80 |
| 13 | 93,0 | 2,35 | 1,82 |
| 14 | 82,0 | 2,03 | 1,50 |
| 15 | 76,0 | 2,63 | 1,55 |
| 16 | 80,0 | 2,02 | 1,35 |
| 17 | 104,5 | 3,36 | 1,50 |
| 18 | 112,5 | 3,30 | 2,20 |
| 19 | 85,0 | 2,14 | 1,65 |
| 20 | 86,0 | 2,78 | 2,08 |
| 21 | 76,0 | 3,80 | 2,31 |
| 22 | 121,0 | 3,22 | 2,55 |
| 23 | 93,5 | 2,28 | — |
| 24 | 77,0 | 2,45 | 1,85 |
| 25 | 77,0 | 2,10 | — |
| 26 | 86,5 | 1,95 | 1,44 |
| 27 | 71,0 | 1,59 | 1,39 |
| 28 | 57,5 | 1,80 | — |
| 29 | 83,0 | 1,91 | — |
| 30 | — | — | — |
| 31 | 80,0 | 2,19 | 1,52 |
| 32 | 70,0 | 1,50 | 1,44 |
| 33 | 68,0 | 1,85 | 1,35 |
| | b) piante tenute in condizioni naturali d'ambiente * | | |
| 1 | 64,0 | 3,55 | 3,41 |
| 2 | 72,0 | 2,70 | 1,65 |
| 3 | 81,0 | 3,75 | 2,60 |
| 4 | 40,0 | 2,25 | 1,80 |
| 5 | 77,0 | 4,04 | 2,50 |

* L'uniformità di sviluppo della *Trigonella* coltivata fuori della gabbia ha reso inutile la misurazione di altre piante.

1949-50

1950-51

FIG. 5. – Gabbia sovrapposta a piante di *Trigonella* allevate in cassone. Le gabbie sono state tenute in posto dal 28.II.1951 al 17.V.1951.

FIG. 4. – Gabbie sovrapposte a piante di *Trigonella* allevate in vasi interrati. Le gabbie sono state tenute dal 27.III.1950 al 6.V.1950.

interrati e protetti da gabbie piramidali (fig. 4), rivestite con tre strati di mussola. Nel 1950-51 le prove sono state ripetute su piante allevate in una parcella di mq 1,04.

Il 28 febbraio 1951 è stata effettuata una scerbatura e l'asportazione dei fiori di *Trigonella* già nati. Si è poi protetta una porzione della coltura di fieno greco con una gabbia alta un metro e con base quadrata di m 0,50 (fig. 5). Le piante isolate sono state 33, mentre esternamente alla gabbia, in condizioni normali d'ambiente, vi erano le piante di controllo. Le diverse condizioni di luce e di aria, determinatesi dentro la gabbia e fuori di essa, hanno esercitato varie influenze sull'accrescimento delle piante. I valori si riportano nella tabella III.

Dalla tabella III si ottengono i seguenti valori medi per pianta:

| | Piante in gabbia | Piante fuori gabbia |
|---|---|---|
| Fusto principale: | | |
| lunghezza cm . . . . . | 85,9 | 66,8 |
| spessore mm . . . . . | 2,40 | 3,25 |
| Fittone: | | |
| spessore mm . . . . . | 1,73 | 2,39 |

La limitazione di luce subìta dalla coltura in gabbia ha stimolato i movimenti fototropici delle piante per cui queste hanno accusato un accrescimento maggiore rispetto alle piante bene illuminate. La differenza del valore medio, di cm 19,1 in favore della coltura isolata, è risultata statisticamente significativa cioè dovuto proprio alla scarsezza di luce. Infatti, la ricerca della significanza della differenza tra due medie, ha dato un $t = 2,71$, maggiore del $t_F$ al 5 % (2,03).

Lo spessore del fusto delle piante coperte, è stato — come valore medio — inferiore di mm 0,85 rispetto alle piante di controllo. Anche questa differenza — dovuta alla scarsezza di luce — è risultata statisticamente significativa e cioè:

$$t = 3,54 > \begin{pmatrix} 2,03 \\ 2,72 \end{pmatrix}$$

Lo spessore del fittone, nelle piante in gabbia, è stato minore di mm 0,66 rispetto a quello delle piante testimoni. Questa differenza, dopo il calcolo statistico ha dato un t molto significativo, pari cioè a

$$t = 4,12 > \begin{pmatrix} 2,04 \\ 2,75 \end{pmatrix}$$

La produzione di baccelli su piante dentro e fuori la gabbia è stata la seguente:

*Tabella IV*

Produzione di baccelli su

| Piante | N. baccelli | Piante | N. baccelli | Piante | N. baccelli |
|---|---|---|---|---|---|
| a) piante isolate in gabbia | | 16 | 0 | b) piante tenute in condizioni naturali d'ambiente | |
| | | 17 | 1 | | |
| | | 18 | 3 | | |
| 1 | 9 | 19 | 1 | 1 | 35 |
| 2 | 5 | 20 | 4 | 2 | 5 |
| 3 | 7 | 21 | 3 | 3 | 20 |
| 4 | 4 | 22 | 5 | 4 | 8 |
| 5 | 1 | 23 | 2 | 5 | 25 |
| 6 | 2 | 24 | 2 | 6 | 17 |
| 7 | 4 | 25 | 0 | 7 | 10 |
| 8 | 4 | 26 | 1 | 8 | 24 |
| 9 | 2 | 27 | 0 | 9 | 18 |
| 10 | 2 | 28 | 0 | 10 | 8 |
| 11 | 0 | 29 | 1 | 11 | 10 |
| 12 | 2 | 30 | 1 | 12 | 6 |
| 13 | 0 | 31 | 1 | 13 | 14 |
| 14 | 0 | 32 | 1 | 14 | 7 |
| 15 | 2 | 33 | 1 | 15 | 11 |
| | | | | 16 | 16 |

Dalla tabella IV si ottengono i seguenti valori medi per pianta:

| | Piante in gabbia | Piante fuori gabbia |
|---|---|---|
| Numero dei baccelli . . . | 2 | 14 |

Sulla forte differenza di produzione di baccelli tra le piante dentro e fuori la gabbia ha influito la limitazione di luce a causa della più scarsa elaborazione fotosintetica e l'ostacolo frapposto dalla gabbia alla libera circolazione anemofila ed entomofila del polline fecondante. Sia pure in numero limitato, però, la presenza dei baccelli — riscontrata per due anni — nelle piante isolate, permette di ritenere la *Trigonella* una specie autofertile. La differenza di produzione di baccelli tra le piante autofertili e quelle interfertili, all'elaborazione statistica ha dato il seguente risultato molto significativo:

$$t = 8.0 > \begin{pmatrix} 2{,}00 \\ 2{,}67 \end{pmatrix}$$

Un'ultima indagine è stata condotta sullo sviluppo dei baccelli e sul numero dei semi. Nella tabella V si riportano i risultati ottenuti.

*Tabella V*

Lunghezza del baccello e numero dei semi per legume su

| Baccello | Lunghezza cm | | N. dei semi |
|---|---|---|---|
| | Parte seminale | Rostro | |
| a) piante isolate in gabbia | | | |
| 1 | 8,5 | 3,5 | 10 |
| 2 | 8,0 | 4,0 | 8 |
| 3 | 5,0 | 3,6 | 5 |
| 4 | 4,4 | 3,0 | 6 |
| 5 | 0,6 | 0,4 | 1 |
| 6 | 5,0 | 1,5 | 5 |
| 7 | 5,0 | 3,0 | 4 |
| 8 | 5,0 | 3,0 | 7 |
| 9 | 7,0 | 4,0 | 10 |
| 10 | 6,5 | 3,0 | 6 |
| 11 | 9,0 | 4,0 | 13 |
| 12 | 0,7 | — | 1 |
| 13 | 6,0 | 4,0 | 10 |
| 14 | 4,0 | 3,0 | 3 |
| 15 | 6,5 | 3,0 | 5 |
| 16 | 3,5 | 1,5 | 3 |
| 17 | 7,5 | 3,5 | 6 |
| 18 | 3,0 | 1,0 | 1 |
| 19 | 3,0 | 1,0 | 4 |
| 20 | 6,5 | 2,0 | 4 |
| 21 | 5,0 | 1,0 | 5 |
| 22 | 6,5 | 3,0 | 8 |
| 23 | 5,0 | 2,0 | 10 |
| 24 | 4,0 | 2,5 | 6 |
| 25 | 5,5 | 2,8 | 6 |
| 26 | 2,5 | 1,0 | 5 |
| 27 | 3,5 | 2,0 | 3 |
| 28 | 8,5 | 4,0 | 12 |
| 29 | 6,0 | 4,0 | 9 |
| 30 | 2,0 | 2,5 | 1 |
| 31 | 8,0 | 4,0 | 11 |
| 32 | 6,5 | 3,5 | 7 |
| 33 | 3,5 | 4,0 | 4 |
| 34 | 7,5 | 2,0 | 10 |
| 35 | 9,0 | 3,6 | 14 |
| 36 | 8,5 | 3,0 | 12 |
| 37 | 5,3 | 1,3 | 5 |
| 38 | 4,0 | 2,0 | 4 |
| 39 | 6,0 | 2,0 | 11 |
| 40 | 8,0 | 2,0 | 8 |
| 41 | 4,0 | 2,5 | 6 |
| 42 | 4,5 | 3,0 | 5 |
| 43 | 5,5 | 2,0 | 10 |
| 44 | 4,0 | 3,0 | 4 |
| 45 | 5,0 | 2,0 | 8 |
| 46 | 4,0 | 1,0 | 4 |
| 47 | 2,8 | 1,0 | 4 |
| 48 | 7,0 | 2,0 | 9 |
| 49 | 10,0 | 3,0 | 12 |
| 50 | 4,5 | 1,5 | 4 |
| 51 | 4,5 | 2,0 | 7 |
| 52 | 6,5 | 2,0 | 14 |
| 53 | 2,0 | 0,3 | 2 |
| 54 | 6,0 | 2,0 | 8 |
| 55 | 6,5 | 2,5 | 9 |
| 56 | 8,0 | 2,0 | 11 |
| 57 | 8,0 | 3,8 | 11 |
| 58 | 4,0 | 4,3 | 5 |
| 59 | 6,5 | 2,3 | 9 |
| 60 | 5,5 | 2,0 | 5 |
| b) piante tenute in condizioni naturali d'ambiente | | | |
| 1 | 8,0 | 1,0 | 11 |
| 2 | 8,0 | 2,0 | 14 |
| 3 | 6,5 | 2,0 | 12 |
| 4 | 7,0 | 3,0 | 11 |
| 5 | 9,0 | 2,5 | 12 |
| 6 | 5,0 | 2,0 | 6 |
| 7 | 8,0 | 3,0 | 9 |
| 8 | 6,5 | 2,5 | 11 |
| 9 | 8,0 | 2,5 | 13 |
| 10 | 4,5 | 1,0 | 10 |
| 11 | 9,0 | 2,0 | 17 |
| 12 | 7,5 | 2,0 | 13 |
| 13 | 7,5 | 2,0 | 13 |
| 14 | 9,0 | 2,5 | 16 |
| 15 | 6,5 | 4,0 | 10 |
| 16 | 7,0 | 1,5 | 11 |
| 17 | 6,5 | 2,0 | 9 |
| 18 | 6,0 | 2,0 | 10 |
| 19 | 8,5 | 2,0 | 13 |
| 20 | 5,0 | 2,0 | 6 |
| 21 | 4,0 | 1,5 | 1 |
| 22 | 7,0 | 2,5 | 4 |
| 23 | 5,5 | 2,5 | 6 |
| 24 | 8,0 | 3,0 | 10 |
| 25 | 6,0 | 1,0 | 3 |
| 26 | 5,5 | 2,0 | 8 |
| 27 | 6,0 | 3,5 | 10 |
| 28 | 6,0 | 4,0 | 8 |
| 29 | 4,5 | 2,5 | 8 |
| 30 | 4,0 | 2,6 | 2 |
| 31 | 4,5 | 1,5 | 10 |
| 32 | 5,0 | 2,0 | 6 |
| 33 | 5,5 | 2,0 | 5 |
| 34 | 7,0 | 2,0 | 5 |
| 35 | 5,0 | 2,0 | 8 |
| 36 | 7,0 | 2,5 | 9 |
| 37 | 9,0 | 2,0 | 8 |
| 38 | 9,0 | 3,0 | 3 |
| 39 | 7,0 | 2,5 | 12 |
| 40 | 7,5 | 4,0 | 8 |
| 41 | 8,0 | 3,0 | 12 |
| 42 | 7,0 | 4,0 | 11 |
| 43 | 9,0 | 3,0 | 14 |
| 44 | 3,0 | 1,5 | 1 |
| 45 | 7,0 | 4,0 | 6 |
| 46 | 8,0 | 2,5 | 6 |
| 47 | 7,5 | 1,5 | 10 |
| 48 | 6,0 | 2,5 | 7 |
| 49 | 3,5 | 2,5 | 2 |
| 50 | 5,0 | 2,0 | 2 |
| 51 | 5,5 | 2,0 | 8 |
| 52 | 3,0 | 1,0 | 3 |
| 53 | 2,5 | 2,5 | 1 |
| 54 | 5,5 | 1,5 | 5 |
| 55 | 3,5 | 2,0 | 2 |
| 56 | 4,5 | 2,0 | 4 |
| 57 | 2,5 | 1,5 | 1 |
| 58 | 4,0 | 1,5 | 6 |
| 59 | 4,0 | 3,5 | 6 |
| 60 | 3,5 | 1,5 | 4 |
| 61 | 2,0 | 2,0 | 1 |
| 62 | 7,5 | 2,5 | 11 |
| 63 | 6,5 | 3,0 | 8 |
| 64 | 8,0 | 3,0 | 8 |
| 65 | 7,5 | 3,5 | 7 |
| 66 | 8,5 | 3,0 | 8 |
| 67 | 4,0 | 4.0 | 5 |
| 68 | 10,3 | 3,5 | 11 |
| 69 | 5,0 | 1,5 | 5 |
| 70 | 6,5 | 4,0 | 7 |
| 71 | 2,0 | 1,5 | 2 |
| 72 | 7,0 | 3,0 | 10 |
| 73 | 7,0 | 1,0 | 7 |
| 74 | 6,0 | 3,0 | 3 |
| 75 | 8,0 | 3,5 | 10 |
| 76 | 9,0 | 3,0 | 11 |
| 77 | 3,0 | 1,0 | 2 |
| 78 | 4,5 | 2,0 | 2 |
| 79 | 5,5 | 2,2 | 4 |
| 80 | 4,0 | 1,5 | 2 |
| 81 | 5,0 | 2,5 | 7 |
| 82 | 6,5 | 3,5 | 11 |

Dalla tabella V si sono ottenuti i seguenti valori medi:

| Lunghezza: | Piante in gabbia | Piante fuori gabbia |
|---|---|---|
| parte seminale cm . . . . . | 5,4 | 6,1 |
| rostro cm . . . . . | 2,4 | 2,3 |
| Numeri dei semi . . . . . | 7 | 8 |

Fig. 6. – Le due dita indicano alcuni baccelli autofertili ottenuti nel 1950–51.

I legumi autofertili hanno una minore lunghezza della parte seminale rispetto ai baccelli interfertili. La differenza è di cm 0,70. All'analisi statistica detta differenza è risultata molto significativa con un

$$t = 3{,}68 > \begin{pmatrix} 1.97 \\ 2{,}60 \end{pmatrix}.$$

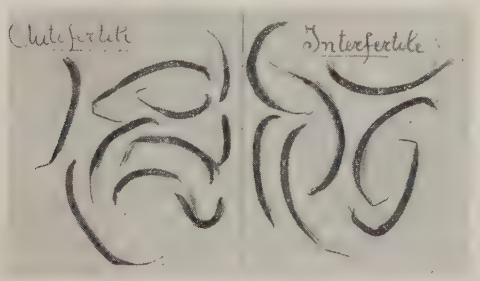


Fig. 7. – Particolari dei baccelli autofertili ed interfertili.

Anche il numero dei semi autofertili è leggermente inferiore — per legume — al numero dei semi interfertili. Infatti, la differenza è di

un seme per baccello. Con il calcolo della significanza della differenza tra due medie, il seme in più, trovato nei baccelli interfertili, non è statisticamente significativo, e precisamente:

$$t = 1{,}11 < \begin{pmatrix} 1{,}97 \\ 2{,}60 \end{pmatrix}.$$

Ciò vuol dire che la differenza non è dovuta all'azione inibente esercitata dalla gabbia.

## Conclusioni

Nelle condizioni delle esperienze sopra riportate è risultato che la migliore conservazione del seme di *Trigonella foenum-graecum* L. è quella in baccello anzichè sgusciato.

Prove in laboratorio hanno fatto constatare i disparati effetti causati alle piantine di fieno greco quando nel terreno vengono a trovarsi gli estremi di secchezza e di umidità.

In pieno campo è stato ripetuta, per un secondo anno, la ricerca sull'autofertilità dei fiori. Come nel precedente anno, anche nella seconda ricerca si è constatato che la *Trigonella* è autofertile, ma la sua produzione in baccelli è sensibilmente inferiore rispetto alle piante che hanno ricevuto il beneficio della fecondazione anemofila ed entomofila.

## RIASSUNTO

Con la presente quinta nota l'A. ha comunicato i risultati delle ricerche compiute — parte in pieno campo e parte in laboratorio — sulla biologia del fiore e sui consumi idrici delle piantine di *Trigonella foenum-graecum* L.

Il risultato più attendibile è quello d'aver trovato — dopo due anni di ricerche — che la citata foraggera è autofertile.

Con l'interfertilità, però, l'A. ha avuto una maggiore produzione di baccelli.

## *SUMMARY*

# RESEARCHES ON THE WATER CONSUMPTION AND INVESTIGATIONS OF THE SELF-FERTILITY OF FENUGREEK

by Salvatore Del Gaudio

With the present fifth note the author give the results of the researches completed, partly in the field and partly in the laboratory, on the flower biology and on the water consumption of the seedlings of *Trigonella foenum-graccum* L.

The more important result is the discovery, after two years of research, that the fenugreek is self-fertile.

With the interfertility, however, the author has found a larger production of pods.


Ricevuto il 28 ottobre 1952.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
(Direttore: Bartolo Maymone)
ROMA

B. Maymone, M. Dattilo e P. Mazziotti di Celso

# RICERCHE SULLA PRODUTTIVITÀ E SUL VALORE NUTRITIVO DELLA LEGUMINOSA *SCORPIURUS MURICATA* L. VAR. *SUBVILLOSA* (L.), PREGEVOLE FORAGGERA DEI PRATI NATURALI E DEI PASCOLI MERIDIONALI

Sommario: 1. Premessa. — 2. Caratteri botanici e ciclo vegetativo. — 3. Produttività. — 4. Composizione chimica. — 5. Digeribilità. — 6. Metabolismo dell'azoto. — 7. Energia metabolizzabile e valore nutritivo. — Riassunto. — Summary.

## 1. - Premessa

La Leguminosa *Scorpiurus muricata* L. var. *subvillosa* (L.) si trova più o meno diffusa nei buoni prati naturali e nei pascoli delle zone litoranee e collinari dell'Italia centro-meridionale e delle isole *. La sua presenza è stata segnalata, inoltre, nell'Istria, in Liguria, a Pantelleria, a Malta, nell'Asia Minore ed in altre regioni a clima caldo-arido.

Vegeta bene in terreni di varia natura, ma la sua presenza è più frequente nei terreni di origine vulcanica ed in quelli calcareo-argillosi, non eccessivamente compatti. È molto appetito dagli ovini e, nella Campagna romana, i pastori tradizionalmente giudicano buoni i prati naturali ed i pascoli nei quali *S. muricata* var. *subvillosa* è molto diffusa.

In vista della buona considerazione in cui questa Leguminosa è tenuta dai pastori, abbiamo cercato, da alcuni anni, di studiare la possibilità della sua introduzione in coltura, la produttività, la composizione chimica, la digeribilità ed il valore nutritivo.

Le prove di coltivazione sono tuttora in corso nella sede sperimentale dell'Istituto, su notevoli superficie di terreno.

---

* La presenza e la diffusione della pianta nei prati naturali e pascoli dell'ex contea di Modica in Sicilia formarono oggetto di una Nota di V. Pediglieri, tuttora inedita.

## 2. - Caratteri botanici e ciclo vegetativo

*S. muricata* var. *subvillosa* è pianta annuale. Ha rapido sviluppo e dopo essere stata utilizzata durante l'inverno dagli animali, con il pascolamento, rivegeta con facilità all'inizio della primavera. Raggiunge il massimo sviluppo in aprile-maggio e la fioritura, a seconda della piovosità primaverile, si protrae per un periodo più o meno lungo, restando la pianta ricca di foglie di color verde cupo fino all'inizio della maturazione del seme.

Radice. — Generalmente passati dieci giorni dalla semina la maggior parte dei semi emettono radichette e foglie embrionali molto piccole, a sezione reniforme. Le radichette, trovando nel terreno condizioni favorevoli di sofficità ed umidità, si sviluppano rapidamente, sotto forma di fittone, che raggiunge a circa 20 giorni dalla semina 13-14 cm di lunghezza. Dopo circa un mese dalla semina il fittone emette, a cominciare da una certa distanza dal colletto, radici secondarie in numero vario. Più tardi sul fittone, sulle radici secondarie, terziarie, ecc. si trovano numerosi tubercoli di dimensioni piuttosto notevoli.

Fusto. — *S. muricata* var. *subvillosa* non ha un fusto vero e proprio, ma ramificazioni che, partendo dal colletto, si distendono da prima in senso radiale sul terreno. Poscia l'estremità si solleva ad un'altezza variabile che raramente eccede i 60-65 cm. Il numero degli steli così formati (3-10 e più) varia molto a seconda della fertilità del terreno e della vigoria della pianta. Gli steli, pieni internamente, sono turgidi, glabri e carnosi. Con la fruttificazione ha inizio in essi la formazione di un piccolo tubo centrale, limitato da tessuto spugnoso lasco.

Foglie. — Mentre le foglioline embrionali si rendono appariscenti alla distanza di una diecina di giorni dalla semina, le seconde foglioline incominciano a svilupparsi dopo 15-20 giorni dalla semina e si dispongono a croce con le foglioline embrionali.

Le foglie sono semplici, solitarie ed alterno-opposte, di forma oblunga-spatulata, con stipule lunghe ed acuminate. Il picciolo, leggermente alato, è lungo presso a poco quanto la lamina fogliare che si presenta glabra, di colore verde glauco sulle due facce e spesso carnosa.

*Scorpiurus muricata* var. *subvillosa* (semina: autunno 1951)
Foto eseguita a Tor Mancina il 1°-V-1952

Per meglio osservare le dimensioni delle foglie, il numero di esse, la lunghezza del picciolo e la lunghezza del peduncolo fiorale, si riporta la tabella I, che permette anche di notare le variazioni di detti parametri dall'inizio della ripresa vegetativa primaverile alla fioritura completa.

*Tabella I*

Variazioni dimensionali e numeriche delle foglie di *S. muricata* var. *subvillosa* in differenti stadi di sviluppo

| Data delle osservazioni | Numero delle foglie | Dimensioni delle foglie (valori medi) | | Lunghezza del picciolo (valori medi) | Lunghezza del peduncolo fiorale (valori medi) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Larghezza massima cm | Lunghezza dall'apice all'attacco con il picciolo cm | cm | cm |
| 11 aprile 1951 . | 55 | 2,6 | 5,2 | 2,4 | — |
| 24 aprile 1951 . | 51 | 3,3 | 6,42 | 3,35 | qualche mm |
| 14 maggio 1951 . | 61 | 4,3 | 9,74 | 5,05 | 8,2 |
| 29 maggio 1951 . | 44 | 4,0 | 11,87 | 4,11 | 21,14 |

Fiore. — L'infiorescenza è fornita di lungo peduncolo angoloso e di brattee di color chiaro, piccolissime. Fiori piccoli, gialli, riuniti in numero di 2-4. Calice gamosepalo, regolare, brevemente campanulato, con denti più lunghi del tubo, formati di cinque elementi, attaccati alla base della coppa ricettacolare.

Corolla dialipetala, irregolare, di colore giallo carico, lunga il doppio del calice. Vessillo ampio, smarginato, ad unghia striata di rosso. Ali arcuate, carena arcuata-rostrata. Stami esili, diadelfi, in numero di dieci. Antere piccole, uniformi, con palline ellittiche. Ovario sessile, lineare, pubescente, munito di solcatura. Stilo filiforme con bottoncino terminale stimmatico.

Frutto. — Legume irregolarmente avvolto a spira, formato di 8-12 costole longitudinali curve, di colore variabile fra il paglierino ed il violetto scuro nella parte esposta al sole, munito di tubercoli conici, di spine lunghette uncinate. Seme solitario, di forma semilunare, grosso nel mezzo, liscio e attenuato alle due estremità.

La disseminazione naturale è favorita dagli aculei uncinati del frutto che si attaccano facilmente al pelo degli animali.

Il germogliamento dei semi vestiti presenta ordinariamente qualche difficoltà e la percentuale dei semi germinati è generalmente bassa. Per accrescere e rendere più pronta la germinabilità furono da noi sperimentati trattamenti con soluzione di acido cloridrico a varia concentrazione e con acqua calda a temperatura crescente. I risultati migliori si ottennero con la immersione dei semi sgusciati in acqua bollente per un periodo di tempo variabile da mezzo minuto ad un minuto primo. La germinabilità dei semi risultò minima nei semi chiari, buona in quelli scuri.

Allo stato naturale *S. muricata* var. *subvillosa* compare sui prati dopo le prime acque autunnali e compie il suo sviluppo in 5-6 mesi, ordinariamente dalla metà di novembre a maggio. A sviluppo completo raggiunge l'altezza massima di cm 50-60 e gli steli strisciando sul terreno lo coprono con le loro foglie abbondanti ed espanse.

La pianta preferisce i terreni che tornano a pascolo dopo la coltivazione dei cereali ed i pendii esposti a mezzogiorno; manca sempre lungo le strade e la sua distribuzione nei prati non è mai uniforme.

### 3. - Produttività

La produttività di *S. muricata* var. *subvillosa* è stata indagata nelle annate agrarie 1948-49, 1949-50, 1950-51 e 1951-52. Nell'annata agraria corrente, come già è stato accennato, sono in corso nella sede sperimentale dell'Istituto altre indagini su notevole superficie di terreno.

La superficie di terreno destinata alla coltivazione della Leguminosa fu di mq 600 suddivisa in tre parcelle nel 1948-49, di mq 1150 suddivisa in sette parcelle nel 1949-50 di mq 10.000 suddivisa in 10 parcelle nel 1950-51, di mq 3000 nel 1951-52.

La semina a righe, alla distanza di cm 20, su terreno lavorato alla profondità di circa cm 25-30, fu operata nelle prime due annate, nei primi giorni di ottobre, impiegando quantitativi di seme sgusciato rapportabili a circa kg 25 per ha e nella terza annata, adoperando quantità di seme diversa, con semina a righe ed a spaglio ed in consociazione con il *Lolium italicum* come si riscontra nella tabella II nella quale, accanto alla quantità di seme adoperata ed al sistema di semina, sono segnate le produzioni in sostanza verde ed in sostanza secca, allo scopo di mettere in evidenza l'importante correlazione esistente fra il sistema di semina seguito e la produttività.

I dati riportati nella tabella II mostrano infatti nei riguardi della produttività la superiorità della semina a righe.

*Tabella II*

Investimento di seme, sistema di semina e relative produzioni in foraggio verde ed in sostanza secca di *S. muricata* var. *subvillosa* ottenute nella primavera del 1951

| Parcella Numero | Quantità di seme sgusciato kg per ha | Sistema di semina | Produzione in foraggio verde (senza erbacce) qli per ha | Produzione in sostanza secca qli per ha |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 40 | a spaglio | 647,72 | 62,3 |
| 2 | 30 | a spaglio | 489,91 | 42,91 |
| 3 | 20 | a spaglio | 449,22 | 50,95 |
| 4 mista | *Scorpiurus* 20<br>*Lolium* 10 | a spaglio | *Scorpiurus* 238,46<br>*Lolium* 98,75 | *Scorpiurus* 25,29<br>*Lolium* 37,16 |
| 5 mista | *Scorpiurus* 10<br>*Lolium* 10 | a spaglio | *Scorpiurus* 189,61<br>*Lolium* 54,72 | *Scorpiurus* 22,82<br>*Lolium* 19,33 |
| 6 | 25 | a righe (di 15 cm) | 697,22 | 69,91 |
| 7 | 25 | a righe (di 20 cm) | 597,94 | 70,00 |
| 8 | 25 | a righe (di 26 cm) | 671,37 | 65,68 |
| 9 | 25 | a righe (di 30 cm) | 607,52 | 61,11 |
| 10 | 25 | a righe (di 36 cm) | 620,97 | 65,95 |

La crescita delle piantine ebbe inizio dopo circa 10 giorni dalla semina e lo sviluppo si accentuò nei mesi di marzo-aprile. In maggio quasi tutte le piante fiorirono e verso la fine del mese, nel 1949, le piante portavano frutti in maturazione a causa della forte siccità. Nel 1950, avendo le piante beneficiato delle abbondanti precipitazioni primaverili, la produzione di foraggio fu assai maggiore e la maturazione dei semi si protasse fino al mese di luglio. Anche nel 1951 si ottenne una produzione relativamente elevata di foraggio, favorita dalla notevole quantità di pioggia caduta fra la semina ed il raccolto (complessivamente mm 772).

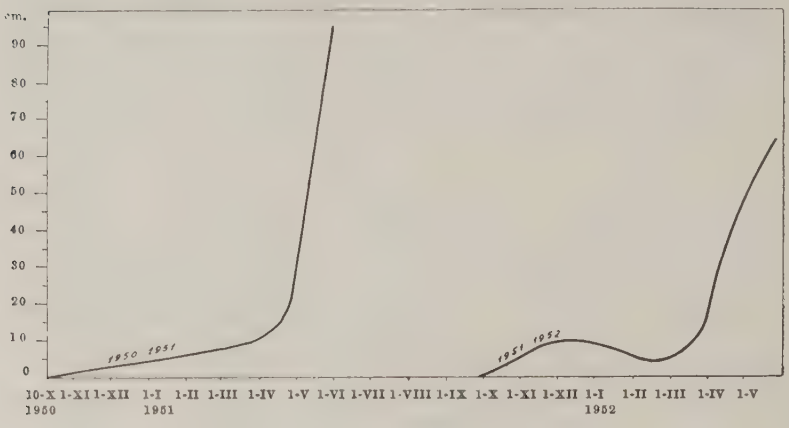
L'altezza massima raggiunta dalle piante in piena fioritura fu di cm 55 nel 1949, di cm 62 nel 1950, di cm 100 circa nel 1951, di cm 64 nel 1952, in relazione all'andamento climatico stagionale.

I diagrammi riportati nella tabella III mostrano che l'allungamento di *S. muricata* var. *subvillosa* pur variando da un anno all'altro, in relazione all'andamento climatico stagionale, subisce un rapido incremento a partire dal mese di aprile e raggiunge il massimo nella pianta in fioritura.

Durante la fruttificazione la lunghezza media dei baccelli si è aggirata intorno a cm 4-6 e quella dei relativi articoli intorno a cm 2,5-3,5. Il numero medio dei semi contenuti nei baccelli intorno a 6-9.

*Tabella III*

Diagramma dell'allungamento di *S. muricata* var. *subvillosa* nelle annate 1950-1951 e 1951-1952




Come già accennato in relazione all'andamento particolarmente siccitoso dell'inverno e della primavera del 1949, la produttività di *S. muricata* in tale anno fu assai bassa. I dati riportati nella tabella IV mostrano infatti che a maturazione della pianta già avvenuta, alla fine di maggio, si ebbe una produzione di foraggio verde di appena qli 162 per ha pari a qli 34,59 di sostanza secca. L'elevato contenuto percentuale in sostanza secca nei vari stadi di sviluppo della pianta comprova l'eccezionale andamento stagionale siccitoso.

*Tabella IV*

Produttività in foraggio di *S. muricata* var. *subvillosa* in differenti stadi di sviluppo nella primavera del 1949, particolarmente siccitosa

| Stadio vegetativo | Data della raccolta | Produzione di foraggio per ha | | | Protidi digeribili per ha qli | Unità amido (Cal. 2300) per ha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Prodotto verde qli | Sostanza secca % | Sostanza secca Totale qli | | |
| 1. – Fioritura già iniziata | 10 mag. 1949 | 186,25 | 13,90 | 25,89 | 3,71 | 1442,0 |
| 2. – Piena fioritura . . . | 20 mag. 1949 | 156,00 | 18,18 | 28,36 | 4,28 | 1605,1 |
| 3. – Fioritura avanzata ed iniziale fruttificazione | 30 mag. 1949 | 162,00 | 27,53 | 34,59 | 4,78 | 1978,6 |

N. B. – I protidi digeribili e le unità amido sono stati determinati in base ai dati sperimentalmente ottenuti per la composizione chimica e per la digeribilità.

Condizioni opposte si ebbero nella primavera del 1950 e nella annata agraria 1951, per la frequenza delle precipitazioni atmosferiche che favorirono il prolungamento dello stadio vegetativo delle piante ed un più elevato rendimento in foraggio verde. I dati riportati nella tabella V mostrano che nel 1950 si raggiunse la cospicua produzione media di di circa cinquemila unità amido per ha (U.A.4.872) e qli 11,76 di protidi digeribili. Da notare che la massima produzione di prodotto verde per ha (qli 865) non coincise con la massima produzione di sostanza secca (qli 85,03) di unità nutritive e di protidi digeribili.

*Tabella V*

Produttività in foraggio di *S. muricata* var. *subvillosa* in differenti stadi di sviluppo nella primavera del 1950

| Stadio vegetativo | Data della raccolta | Produzione di foraggio per ha | | | Protidi digeribili per ha | Unità amido (Cal. 2360) per ha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Prodotto verde qli | Sostanza secca % | Sostanza secca Totale qli | qli | |
| 1. – Prefioritura . . . . | 4 apr. 1950 | 145,00 | 11,22 | 16,30 | 2,34 | 907,9 |
| 2. – Inizio fioritura . . | 20 apr. 1950 | 396,30 | 10,09 | 39,80 | 6,01 | 2216,8 |
| 3. – Piena fioritura . . . | 10 mag. 1950 | 865,00 | 7,81 | 67,55 | 9,56 | 3823,3 |
| 4. – Fioritura avanzata ed iniziale fruttificazione | 2 giu. 1950 | 677,00 | 12,56 | 85,03 | 11,76 | 4872,2 |

N. B. – I protidi digeribili e le unità amido sono stati determinati in base ai dati sperimentalmente ottenuti per la composizione chimica e per la digeribilità.

Nel 1952 è stata riscontrata la produttività di qli 50,55 di sostanza secca per ha, nello sfalcio eseguito in data 8 maggio 1952 e di qli 59,22 nello sfalcio eseguito in data 26 maggio.

Il confronto dei dati riportati nelle tabelle IV, V e VI mostra infatti che rapportando le produzioni riscontrate a quintali di sostanza secca e di unità nutritive per ettaro, le produzioni ottenute nel 1950 e nel 1951, a parità di stadio vegetativo, superano di circa due volte e mezzo quelle ottenute nel 1949 in conseguenza della siccità.

È da notare, inoltre, che il basso contenuto percentuale in sostanza secca riscontrato nel 1950 e nel 1951 nel foraggio fresco fino allo stadio di avanzata fioritura e fruttificazione delle piante di *S. muricata* ne favorì il consumo da parte degli animali, mentre nel 1949 come appare dai dati riportati nella tabella IV si ebbe per effetto della siccità un rapido abbassamento del contenuto percentuale di umidità delle piante.

*Tabella VI*

Produttività in foraggio di *S. muricata* var. *subvillosa* in differenti stadi di sviluppo nella primavera del 1951

| Stadio vegetativo | Data della raccolta | Produzione di foraggio per ha | | | Protidi digeribili per ha qli | Unità amido (Cal·2360) per ha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Prodotto verde qli | Sostanza secca % | Sostanza secca Totale qli | | |
| 1. – Prefioritura . . . . | 11 apr. 1951 | 52,4 | 13,11 | 6,87 | 0,98 | 382,6 |
| 2. – Inizio fioritura . . . | 24 apr. 1951 | 138,6 | 12,67 | 17,57 | 2,65 | 978,6 |
| 3. – Piena fioritura . . . | 14 mag. 1951 | 480,0 | 9,18 | 44,07 | 5,24 | 2494,3 |
| 4. – Fioritura avanzata ed iniziale fruttificazione | 29 mag. 1951 | 686,0 | 10,06 | 69,00 | 9,55 | 3953,7 |

N. B. – I protidi digeribili e le unità amido sono stati calcolati in base ai dati sperimentalmente ottenuti per la composizione chimica e per la digeribilità.

Le produzioni elevate di foraggio ottenute nel 1950 e nel 1951 mostrano che *S. muricata* var. *subvillosa* al pari di altre Leguminose foraggere annuali da tempo introdotte in coltivazione, può fornire, in condizioni propizie di andamento climatico stagionale, forti produzioni di foraggio.

A complemento delle indagini sulla produttività furono eseguite nel 1950, nel 1951 e nel 1952, altre indagini sul rapporto ponderale

*Tabella VII*

Diagramma della produttività per ha, in prodotto verde ed in sostanza secca, di *S. muricata* var. *subvillosa* nelle annate 1949, 1950 e 1951

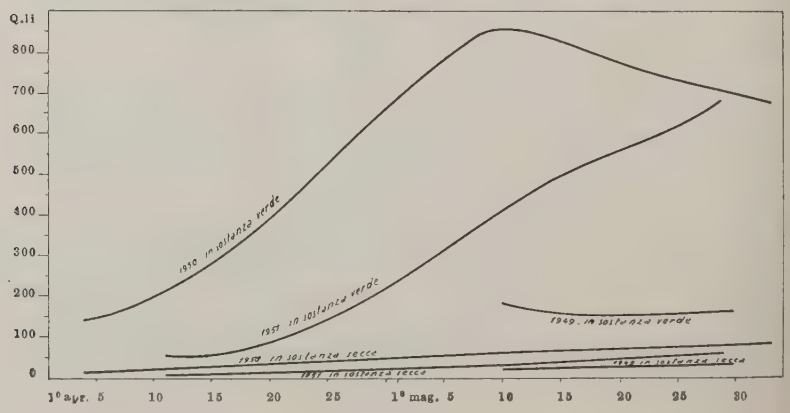


*Tabella VIII*

Diagramma della produttività media per ha, in protidi digeribili, di *S. muricata* var. *subvillosa* nelle annate 1949, 1950 e 1951

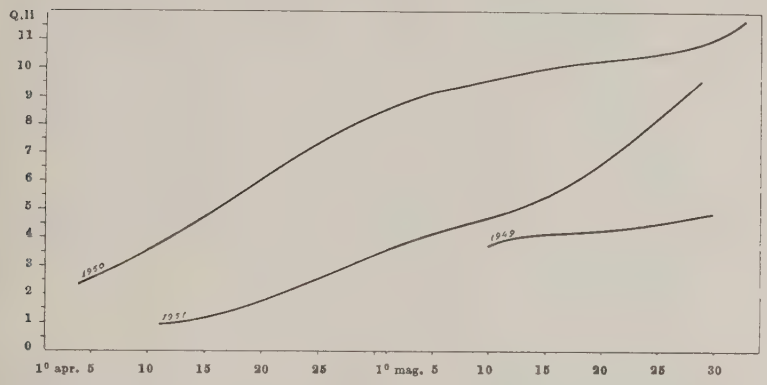
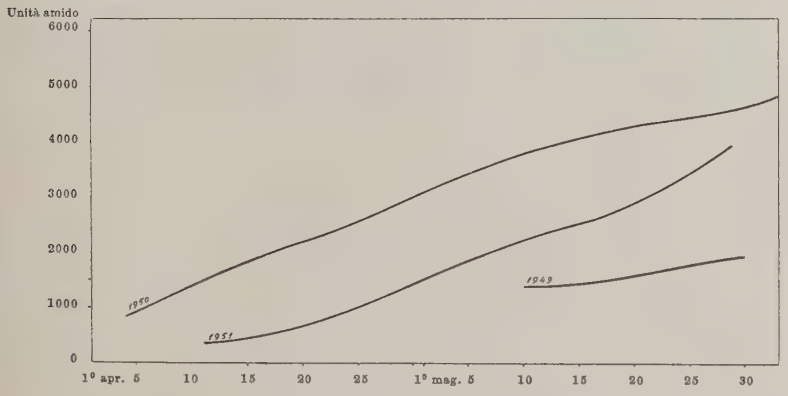



*Tabella IX*

Diagramma della produttività in unità amido per ha di *S. muricata* var. *subvillosa* nelle annate 1949, 1950 e 1951




foglie-steli nel periodo iniziale della fioritura e sul rapporto foglie-steli-fiori e frutticini in periodo di avanzata fioritura ed incipiente fruttificazione, dato il differente apporto di sostanze nutritive delle parti della pianta ora citate.

Il rapporto ponderale foglie-steli all'inizio della fioritura ed in fioritura avanzata determinato su vari campioni da kg 2 di piante intere appena falciate, diede i valori medi riportati nella tabella X.

*Tabella X*

Rapporto ponderale foglie-steli-fiori e frutticini in piante di *S. muricata* var. *subvillosa* a fioritura iniziata e ad avanzata fioritura ed incipiente fruttificazione

| Parti delle piante | A fioritura iniziata | | | | | | Ad avanzata fioritura e incipiente fruttificazione | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1950 | | 1951 | | 1952 | | 1950 | | 1951 | | 1952 | |
| | sostanza verde % | sostanza secca % | sostanza verde % | sostanza secca % | sostanza verde % | sostanza secca % | sostanza verde % | sostanza secca % | sostanza verde % | sostanza secca % | sostanza verde % | sostanza secca % |
| Foglie. | 53,61 | 58,00 | 51,90 | 61,19 | 52,04 | 50,71 | 33,16 | 31,36 | 40,92 | 45,53 | 38,19 | 39,29 |
| Steli. . | 46,39 | 42,00 | 46,50 | 37,13 | 46,68 | 47,55 | 56,31 | 53,18 | 49,66 | 44,05 | 45,23 | 41,63 |
| Fiori. . | — | — | 1,60 | 1,68 | 1,28 | 1,74 | 10,53 * | 15,46 | 9,42 * | 10,41 | 16,58 * | 19,08 |

* = fiori e frutticini.

I dati riportati nella tabella X mostrano che nelle piante di *Scorpiurus*, in fioritura iniziata, il rapporto ponderale è favorevole alle foglie, specialmente se riferito alla sostanza secca, mentre in avanzata fioritura ed incipiente fruttificazione tale rapporto subisce variazioni a favore degli steli per il maggiore sviluppo da essi raggiunto.

Le variazioni del rapporto foglie-steli risultano ancora più evidenti nella tabella XI dalla quale si rileva, parallelamente alla diminuzione percentuale delle foglie, l'aumento percentuale degli steli nel periodo compreso fra l'inizio della ripresa vegetativa primaverile e la completa fioritura.

*Tabella XI*

Rapporto ponderale foglie-steli-fiori e frutticini in piante di *S. muricata* var. *subvillosa* nella primavera 1951

| Data | % in verde | | | % in secco | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Foglie | Steli | Fiori | Foglie | Steli | Fiori |
| 11 apr. 1951 | 84,52 | 15,48 | — | 87,94 | 12,06 | — |
| 24 apr. 1951 | 76,55 | 23,45 | — | 82,96 | 17,04 | — |
| 14 mag. 1951 | 51,90 | 46,50 | 1,60 | 61,19 | 37,13 | 1,68 |
| 29 mag. 1951 | 40,92 | 49,66 | 9,42 * | 45,53 | 44,04 | 10,43 * |

* = fiori e frutticini.

Come si è fatto notare precedentemente i fusti di *Scorpiurus* anzichè essere fistolosi si mantengono sufficientemente carnosi fino all'inizio della fruttificazione.

## 4. - Composizione chimica

La composizione chimica di *S. muricata* ha formato oggetto di numerose determinazioni analitiche eseguite nell'Istituto Sperimentale Zootecnico di Roma dal 1936 in poi.

*Tabella XII*

Composizione chimica di *S. muricata* var. *subvillosa* nello stadio della prefioritura

| Data della raccolta | Umidità % | Protidi grezzi (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Ceneri % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **in sostanza fresca** | | | | | | | | |
| 4 aprile 1950 . . . . | 88,78 | 2,76 | 2,00 | 0,24 | 1,35 | 2,99 | 3,88 | 0,25 |
| 20 aprile 1950 . . . . | 89,91 | 2,37 | 1,89 | 0,34 | 1,38 | 1,83 | 4,17 | 0,14 |
| Media . . . | **89,34** | **2,56** | **1,95** | **0,29** | **1,37** | **2,41** | **4,02** | **0,19** |
| **in sostanza secca** | | | | | | | | |
| 4 aprile 1950 . . . . | — | 24,56 | 17,81 | 2,16 | 11,97 | 26,66 | 34,65 | 2,25 |
| 20 aprile 1950 . . . . | — | 23,46 | 18,75 | 3,40 | 13,67 | 18,19 | 41,28 | 3,37 |
| Media . . . | — | **24,01** | **18,28** | **2,78** | **12,82** | **22,42** | **37,96** | **2,31** |

*Tabella XIII*

Composizione chimica di *S. muricata* var. *subvillosa* all'inizio della fioritura

| Data della raccolta | Umidità % | Protidi grezzi (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Ceneri % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **in sostanza fresca** | | | | | | | | |
| 10 maggio 1949 . . . . | 86,10 | 3,77 | 2,82 | 0,43 | 1,78 | 2,40 | 5,52 | 0,39 |
| 10 maggio 1950 . . . . | 92,19 | 1,88 | 1,09 | 0,23 | 1,46 | 1,42 | 2,82 | 0,25 |
| Media . . . | **89,14** | **2,84** | **1,95** | **0,33** | **1,62** | **1,91** | **4,17** | **0,32** |
| **in sostanza secca** | | | | | | | | |
| 10 maggio 1949 . . . . | — | 27,12 | 20,31 | 3,87 | 12,85 | 17,35 | 38,81 | 2,81 |
| 10 maggio 1950 . . . . | — | 24,18 | 13,94 | 3,00 | 18,74 | 18,24 | 35,84 | 3,18 |
| Media . . . | — | **25,65** | **17,12** | **3,43** | **15,79** | **17,79** | **37,32** | **2,99** |

*Tabella XIV*

Composizione chimica di *S. muricata* var. *subvillosa* in piena ed avanzata fioritura

| Stadio vegetativo e data della raccolta | Umidità % | Protidi grezzi (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Ceneri % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **in sostanza fresca** | | | | | | | | |
| In fioritura | | | | | | | | |
| 27 mag. – 6 giu. 1948 . | 89,56 | 2,15 | 1,54 | 0,24 | 2,01 | 2,48 | 3,56 | 0,55 |
| In piena fioritura | | | | | | | | |
| 30 mag. – 6 giu. 1950 . | 83,59 | 1,97 | 1,88 | 0,44 | 4,21 | 2,44 | 7,35 | 1,21 |
| In avanzata fioritura ed iniziale fruttificazione | | | | | | | | |
| 21–30 giu. 1948 . . . . | 84,87 | 2,68 | 2,26 | 0,43 | 3,30 | 2,18 | 6,54 | 0,68 |
| 1 giu. 1950 . . . . | 80,44 | 3,23 | 2,17 | 0,39 | 5,91 | 3,09 | 6,94 | 1,34 |
| Media . . . | **82,65** | **2,95** | **2,22** | **0,41** | **4,61** | **2,63** | **6,74** | **1,01** |
| **in sostanza secca** | | | | | | | | |
| In fioritura | | | | | | | | |
| 27 mag. – 6 giu. 1948 . | — | 20,62 | 14,78 | 2,26 | 19,28 | 23,74 | 34,10 | 5,28 |
| In piena fioritura | | | | | | | | |
| 30 mag. – 6 giu. 1950 . | — | 18,12 | 11,50 | 2,67 | 25,68 | 14,91 | 38,62 | 7,40 |
| In avanzata fioritura ed iniziale fruttificazione | | | | | | | | |
| 21–30 giu. 1948 . . . . | — | 17,75 | 15,00 | 2,83 | 21,84 | 14,43 | 43,11 | 4,50 |
| 1 giu. 1950 . . . . | — | 16,50 | 11,12 | 2,01 | 30,22 | 15,80 | 35,47 | 6,88 |
| Media . . . | — | **17,13** | **13,06** | **2,42** | **26,03** | **15,12** | **39,29** | **5,69** |

*Tabella XV*

Composizione chimica del fieno di *S. muricata* var. *subvillosa*

| Data | Umidità % | Protidi grezzi (N × 6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Ceneri % | Estrattivi inazotati % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **in sostanza umida** | | | | | | | |
| Fieno raccolto nel 1936 | 14,02 | 13,13 | 10,44 | 2,74 | 20,55 | 10,62 | 38,94 |
| **in sostanza secca** | | | | | | | |
| Fieno raccolto nel 1936 | — | 15,28 | 12,14 | 3,19 | 23,91 | 12,35 | 45,27 |

I valori riportati nelle tabelle XII, XIII e XIV mostrano chiaramente che il contenuto in protidi è più elevato del contenuto in protidi dell'erba medica ed il contenuto in fibra grezza più basso che in quest'ultima foraggera nei corrispondenti periodi vegetativi. L'elevato contenuto in ceneri della *S. muricata* var. *subvillosa* è dovuto in parte a impurità terrose dato il portamento strisciante degli steli della pianta. Come per altre foraggere il contenuto percentuale in fibra grezza aumenta sensibilmente con la maturazione della pianta.

*Tabella XVI*

Composizione chimica delle foglie e degli steli di *S. muricata* var. *subvillosa* all'inizio della fioritura (10 maggio 1950)

| Parti della pianta | So-stanza secca % | Nella sostanza secca | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Protidi grezzi (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Ceneri % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
| 1. – Foglie . . . . | 9,87 | 26,87 | 21,06 | 4,85 | 13,83 | 18,18 | 36,27 | 2,69 |
| 2. – Steli . . . . . | 7,42 | 19,50 | 11,62 | 2,04 | 22,63 | 17,12 | 38,71 | 3,46 |
| 3. – Pianta intera | 7,80 | 24,18 | 13,94 | 3,00 | 18,74 | 18,24 | 35,84 | 3,18 |

La composizione chimica delle foglie (tabelle XVI e XVII) sia nello stadio di iniziale fioritura che in quello di piena ed avanzata fioritura risulta assai più ricca della composizione dei fusti nei quali col progredire della maturazione della pianta l'aumento del contenuto percentuale in fibra grezza e l'abbassamento del contenuto percentuale in protidi risultano assai più forti che nelle foglie.

Le sostanze inorganiche di *Scorpiurus* risultano costituite per la massima parte di potassio, calcio, sodio e cloro.

*Tabella XVII*

Composizione chimica delle foglie e degli steli di *S. muricata* var. *subvillosa* nello stadio di piena ed avanzata fioritura (1° giugno 1950)

| Parti della pianta | So-stanza secca % | Nella sostanza secca | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Protidi grezzi (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Ceneri % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
| 1. – Foglie . . . . . | 11,01 | 21,94 | 18,94 | 2,91 | 15,51 | 25,12 | 34,52 | 4,64 |
| 2. – Steli . . . . . | 10,99 | 13,06 | 10,18 | 1,66 | 36,58 | 12,53 | 36,17 | 8,20 |
| 3. – Fiori e frutti | 17,11 | 19,25 | 16,81 | 1,07 | 21,86 | 7,62 | 50,23 | 5,29 |
| 4. – Piante intere | 12,56 | 16,50 | 11,12 | 2,01 | 30,22 | 15,80 | 35,47 | 6,88 |

*Tabella XVIII*

Composizione minerale di *S. muricata* var. *subvillosa* in 100 di ceneri

| | Na | K | Ca | Mg | P | S | Cl | Fe | Si |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Scorpiurus* in piena fioritura . . . | 8,60 | 27,23 | 17,05 | 1,66 | 2,34 | 1,11 | 6,61 | 0,64 | 1,30 |
| Fieno di *Scorpiurus* . . . . | 8,03 | 27,77 | 12,07 | 1,33 | 1,70 | 1,11 | 1,00 | 0,43 | 1,42 |

Nel fieno si notano sensibili perdite di calcio e di cloro. Tuttavia il contenuto in calcio risulta egualmente elevato.

*Tabella XIX*

Basi ed acidi fissi di *S. muricata* var. *subvillosa* in millequivalenti per cento di sostanza secca

| | Basi fisse (in mgr. equivalenti) | | | | | Acidi fissi (in mgr. equivalenti) | | | | Rapporto Basi fisse / Acidi fissi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $Na_2O$ | $K_2O$ | CaO | MgO | $Fe_2O_3$ | $P_2O_5$ | $SO_3$ | Cl | $SiO_2$ | |
| 1. – In piena fioritura . . . . | 55 | 104 | 129 | 20 | 4 | 34 | 10 | 28 | 14 | 3,60 |
| 2. – Fieno di *Scorpiurus* . . . . . | 58 | 119 | 103 | 18 | 3 | 28 | 12 | 5 | 16 | 4,90 |

In *S. muricata* var. *subvillosa*, l' M g O rappresenta circa la sesta parte del C a O, l'alcalescenza alcalino terrosa è positiva ed il rapporto $P_2O_5/CaO$ basso. La potassa risulta interamente antagonizzata.

Il contenuto vitaminico dello *S. muricata* all'inizio della fioritura presentò i valori elencati nella tabella XX, avvertendo che il β - carotene è stato determinato in base all'assorbimento a 456 mμ previa

*Tabella XX*

Contenuto vitaminico di *S. muricata* var. *subvillosa* all'inizio della fioritura

| Vitamine | In 100 gr di sostanza fresca | In 100 gr di sostanza secca |
|---|---|---|
| 1. – β- Carotene . . . . . | γ 2300 | mg 25,68 |
| 2. – Tiamina (Vitamina $B_1$) . . . . . | » 360 | » 4,02 |
| 3. – Riboflavina (Vitamina $B_2$) . . . . | » 650 | » 7,26 |
| 4. – α- Tocoferolo (Vitamina E ) . . . . | mg 0,6 | » 6,70 |
| 5. – Acido l- ascorbico (Vitamina C) | » 10,7 | » 119,55 |

separazione cromatografica, la tiamina col metodo al tiocromo, la riboflavina con il metodo colorimetrico di Emmerie l'α-tocoferolo con l' α-α'- dipiridile e che l'ac. ascorbico è stato titolato con soluzione iodica N/200.

In base ai valori trovati (tabella XX) lo *S. muricata*, pur presentando un elevato contenuto di β- carotene e di tiamina al pari di altre Leguminose foraggere studiate nell'Istituto Sperimentale Zootecnico di Roma (sulla, favette, veccia, ecc.) risulta più ricco di quest'ultime in riboflavina.

## 5. - Digeribilità

Le esperienze furono condotte inizialmente sul fieno di *S. muricata* nel periodo 2-10 settembre 1936 e successivamente nel periodo 27 maggio-6 giugno 1948 per *S. muricata* in fioritura, nei periodi 21-30 giugno 1948 e 30 maggio-6 giugno 1950 per lo *S. muricata* in avanzata fioritura ed inizio della fruttificazione e nel periodo 14-21 maggio 1951 per *S. muricata* all'inizio della fioritura.

I periodi sperimentali veri e propri ora indicati furono preceduti da periodi preparatori di uguale durata, nei quali i soggetti da esperimento consumarono razioni giornaliere quantitativamente e qualitativamente identiche alle razioni successivamente somministrate durante i periodi sperimentali.

Giorno per giorno, durante il periodo sperimentale, venne determinata la sostanza secca del mangime somministrato e delle feci.

La conservazione delle feci e delle urine, per le determinazioni analitiche, venne fatta in flaconi di vetro a chiusura ermetica posti in frigorifero. Le determinazioni analitiche furono eseguite con il metodo Kjeldahl - Ulsch modificato da Gunning - Arnold per i protidi grezzi; con il metodo Barnstein per i protidi puri con l'estrazione in etere etilico per i lipidi grezzi, con il metodo Weende per la fibra grezza.

*d*) Digeribilità apparente di *S. muricata* var. *subvillosa* all'inizio della fioritura. — Venne determinata su tre montoni nel periodo 14-21 maggio 1951. Due dei tre soggetti consumarono l'intero quantitativo giornaliero di *Scorpiurus* ad essi assegnato (kg 5) mentre il terzo lasciò dei residui che in media furono di gr 300 al giorno. Per tutta la durata dell'esperimento non si notarono sensibili variazioni di peso vivo.

I dati relativi sono riportati nelle tabelle che seguono:

*Tabella XXI*

Composizione chimica di *S. muricata* var. *subvillosa* all'inizio della fioritura e dei residui lasciati dal montone 8075

| Sostanze in esame | Sostanza secca % | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Ceneri % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | in sostanza fresca | | | | | |
| *S. muricata* . . . . . | 8,49 | 6,62 | 1,43 | 1,32 | 0,28 | 1,28 | 1,88 | 3,62 | 0,10 |
| Residui (montone 8075) | 11,39 | 7,24 | 1,70 | 1,54 | 0,31 | 1,01 | 4,15 | 4,22 | 0,28 |
| | | | | in sostanza secca | | | | | |
| *S. muricata* . . . . . | — | 77,92 | 16,89 | 15,56 | 3,32 | 15,11 | 22,08 | 42,60 | 1,22 |
| Residui (montone 8075) | — | 63,55 | 14,94 | 13,56 | 2,69 | 8,90 | 36,45 | 37,02 | 2,50 |

*Tabella XXII*

Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento

| Soggetti | Sostanza secca % | Nella sostanza secca | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Ceneri % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
| Montone 35 . . . . . | 68,90 | 37,83 | 10,43 | 9,81 | 3,05 | 8,85 | 62,17 | 15,50 | 4,14 |
| Montone 499 . . . . | 71,89 | 38,65 | 10,44 | 10,10 | 3,10 | 9,24 | 61,35 | 15,87 | 3,40 |
| Montone 8075 . . . . | 64,93 | 40,00 | 10,81 | 10,43 | 3,55 | 9,25 | 60,00 | 16,39 | 4,37 |

*Tabella XXIII*

Bilancio e digeribilità apparente di *S. muricata* var. *subvillosa* all'inizio della fioritura

| | Quantità ingerite ed emesse g | Sostanza secca g | Sostanza organica g | Protidi grezzi (N×6,25) g | Protidi puri g | Lipidi grezzi g | Fibra grezza g | Ceneri g | Estrattivi inazotati g | Lignina g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Montone 35** | | | | | | | | | | |
| *Scorpiurus* ingerita | 5000 | 424,50 | 330,77 | 71,70 | 66,05 | 14,09 | 64,14 | 93,73 | 180,84 | 5,18 |
| Feci | 261 | 179,83 | 68,03 | 18,76 | 17,64 | 5,48 | 15,92 | 111,80 | 27,87 | 7,44 |
| Assorbita | — | 244,67 | 262,74 | 52,94 | 48,41 | 8,61 | 48,22 | — | 152,97 | — |
| Digeribilità % | — | **57,64** | **79,43** | **73,84** | **73,29** | **61,11** | **75,18** | — | **84,59** | — |
| **Montone 499** | | | | | | | | | | |
| *Scorpiurus* ingerita | 5000 | 424,50 | 330,77 | 71,70 | 66,05 | 14,09 | 64,14 | 93,73 | 180,84 | 5,18 |
| Feci | 256 | 184,04 | 71,13 | 19,21 | 18,59 | 5,71 | 17,00 | 112,91 | 29,21 | 6,26 |
| Assorbita | — | 240,46 | 259,64 | 52,49 | 47,46 | 8,38 | 47,14 | — | 151,63 | — |
| Digeribilità % | — | **56,65** | **78,50** | **73,21** | **71,85** | **59,47** | **73,50** | — | **83,85** | — |
| **Montone 8075** | | | | | | | | | | |
| *Scorpiurus* ingerita | 4714 | 391,93 | 310,07 | 66,83 | 61,63 | 13,22 | 61,24 | 81,86 | 168,78 | 4,37 |
| Feci | 221 | 143,50 | 57,40 | 15,51 | 14,97 | 5,09 | 13,28 | 86,10 | 23,52 | 6,27 |
| Assorbita | — | 248,43 | 252,67 | 51,32 | 46,66 | 8,13 | 47,96 | — | 145,26 | — |
| Digeribilità % | — | **63,38** | **81,49** | **76,79** | **75,71** | **61,50** | **78,31** | — | **86,06** | — |

*Tabella XXIV*

Digeribilità media apparente di *S. muricata* var. *subvillosa* all'inizio della fioritura

| Soggetti | Sostanza secca % | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N×6.25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Montone 35 . . . | 57,64 | 79,43 | 73,84 | 73,29 | 61,11 | 75,18 | 84,59 | — |
| Montone 499 . . . | 56,65 | 78,50 | 73,21 | 71,85 | 59,47 | 73,50 | 83,85 | — |
| Montone 8075 . . | 63,38 | 81,49 | 76,79 | 75,71 | 61,50 | 78,31 | 86,06 | — |
| Media . . . | **59,22** | **79,81** | **74,61** | **73,62** | **60,69** | **75,66** | **84,83** | — |

*Tabella XXV*

Contenuto medio in sostanze digeribili di *S. muricata* var. *subvillosa* all'inizio della fioritura

| Soggetti | Sostanza secca % | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| in sostanza fresca | | | | | | | | |
| Montone 35 . . . | 4,89 | 5,26 | 1,06 | 0,97 | 0,17 | 0,96 | 3,06 | — |
| Montone 499 . . . | 4,81 | 5,20 | 1,05 | 0,95 | 0,17 | 0,94 | 3,04 | — |
| Montone 8075 . . | 5,38 | 5,39 | 1,10 | 1,00 | 0,17 | 1,00 | 3,12 | — |
| Media . . . | **5,03** | **5,28** | **1,07** | **0,97** | **0,17** | **0,97** | **3,07** | — |
| in sostanza secca | | | | | | | | |
| Montone 35 . . . | — | 61,89 | 12,47 | 11,40 | 2,03 | 11,36 | 36,04 | — |
| Montone 499 . . . | — | 61,17 | 12,37 | 11,18 | 1,97 | 11,11 | 35,72 | — |
| Montone 8075 . . | — | 63,50 | 12,97 | 11,78 | 2,04 | 11,83 | 36,66 | — |
| Media . . . | — | **62,19** | **12,60** | **11,46** | **2,01** | **11,43** | **36,14** | — |

Come si può constatare esiste notevole concordanza tra i dati ottenuti con i tre soggetti in esperimento e la digeribilità è molto elevata sia per la sostanza organica che per i protidi, lipidi, fibra grezza ed estrattivi inazotati.

*a*) Digeribilità apparente di *S. muricata* var. *subvillosa* in fioritura. — Venne indagata su due montoni nel periodo 27 maggio-6 giugno 1948, che consumarono l'intero quantitativo giornaliero di *Scorpiurus* ad essi assegnato senza manifestare per tutta la durata delle esperienze variazioni sensibili di peso vivo.

I dati relativi sono riportati nelle tabelle che seguono:

*Tabella XXVI*

Composizione chimica di *S. muricata* var. *subvillosa* in fioritura

| Sostanza in esame | Sostanza secca % | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Ceneri % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | in sostanza fresca | | | | | |
| *S. muricata* . . . . . | 10,44 | 7,96 | 2,15 | 1,54 | 0,24 | 2,01 | 2,48 | 3,56 | 0,55 |
| | | | | in sostanza secca | | | | | |
| *S. muricata* . . . . . | — | 76,26 | 20,62 | 14,78 | 2,26 | 19,28 | 23,74 | 34,10 | 5,28 |



*Tabella XXVII*

Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento

| Soggetti | Sostanza secca % | Nella sostanza secca | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Ceneri % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
| Montone 78 . . . . | 46,69 | 59,46 | 15,00 | 14,25 | 3,54 | 20,05 | 40,54 | 20,87 | 13,52 |
| Montone 90 . . . . | 51,10 | 55,80 | 14,30 | 13,00 | 3,53 | 20,03 | 44,20 | 17,94 | 13,02 |

*Tabella XXVIII*

Bilancio e digeribilità apparente di *S. muricata* var. *subvillosa* in fioritura

| | Quantità ingerite ed emesse g | Sostanza secca g | Sostanza organica g | Protidi grezzi g | Protidi puri g | Lipidi grezzi g | Fibra grezza g | Ceneri g | Estrattivi inazotati g | Lignina g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Montone 78** | | | | | | | | | | |
| *Scorpiurus* ingerita . . . . . | 4931 | 514,80 | 392,59 | 106,15 | 76,09 | 11,64 | 99,25 | 122,21 | 175,55 | 27,18 |
| Feci . . . . . | 349 | 162,95 | 96,89 | 24,44 | 23,22 | 5,77 | 32,67 | 66,06 | 34,01 | 22,03 |
| Assorbita . . . . . | — | 351,85 | 295,70 | 81,71 | 52,87 | 5,87 | 66,58 | 56,15 | 141,54 | 5,15 |
| Digeribilità % . . . . . | — | **68,35** | **75,32** | **76,98** | **69,48** | **50,43** | **67,08** | **45,95** | **80,63** | **18,95** |
| **Montone 90** | | | | | | | | | | |
| *Scorpiurus* ingerita . . . . . | 5000 | 522,00 | 398,08 | 107,64 | 77,15 | 11,80 | 100,64 | 123,92 | 178,00 | 27,56 |
| Feci . . . . . | 308 | 157,39 | 87,82 | 22,51 | 20,46 | 5,56 | 31,52 | 69,57 | 28,23 | 20,49 |
| Assorbita . . . . . | — | 364,61 | 310,26 | 85,13 | 56,69 | 6,24 | 69,12 | 54,35 | 149,77 | 7,07 |
| Digeribilità % . . . . . | — | **69,85** | **77,94** | **79,09** | **73,48** | **52,88** | **68,68** | **43,86** | **84,14** | **25,65** |

*Tabella XXIX*

Digeribilità media apparente di *S. muricata* var. *subvillosa* in fioritura

| Soggetti | Sostanza secca % | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N×,625) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Montone 78 . . . | 68,35 | 75,32 | 76,98 | 69,48 | 50,43 | 67,08 | 80,63 | 18,95 |
| Montone 90 . . . | 69,85 | 77,94 | 79,09 | 73,48 | 52,88 | 68,68 | 84,14 | 25,65 |
| **Media . .** | **69,10** | **76,63** | **78,03** | **71,48** | **51,65** | **67,88** | **82,38** | **22,30** |

*Tabella XXX*

Contenuto percentuale in sostanze digeribili di *S. muricata* var. *subvillosa* in fioritura

| Soggetti | Sostanza secca % | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | in sostanza fresca | | | | |
| Montone 78 . . . . | 7,14 | 6,00 | 1,66 | 1,07 | 0,12 | 1,35 | 2,87 | 0,10 |
| Montone 90 . . . . | 7,29 | 6,20 | 1,70 | 1,07 | 0,13 | 1,38 | 3,00 | 0,14 |
| **Media . . .** | **7,21** | **6,10** | **1,68** | **1,07** | **0,13** | **1,37** | **2,94** | **0,12** |
| | | | | in sostanza secca | | | | |
| Montone 78 . . . . | — | 57,44 | 15,87 | 10,27 | 1,14 | 12,93 | 27,49 | 1,00 |
| Montone 90 . . . . | — | 59,44 | 16,31 | 10,86 | 1,19 | 13,24 | 28,69 | 1,35 |
| **Media . .** | **—** | **58,44** | **16,09** | **10,57** | **1,17** | **13,09** | **28,09** | **1,18** |

I dati ottenuti con i due montoni sui quali si è sperimentato risultano sufficientemente concordanti e la digeribilità è risultata relativamente elevata sia per la sostanza organica che per i protidi, lipidi, fibra grezza ed estrattivi inazotati.

*c*) Digeribilità apparente di *S. muricata* var. *subvillosa* in piena ed avanzata fioritura. — Le esperienze furono eseguite nel periodo dal 30 maggio al 6 giugno 1950 su tre montoni, che per tutta la durata delle esperienze consumarono l'intero quantitativo di kg 5 di *Scorpiurus* giornalmente somministrato, per capo, senza manifestare variazioni significative di peso vivo.

I dati esposti nelle tabelle che seguono mostrano una notevole concordanza per i tre soggetti sui quali si è sperimentato e la digeribilità è risultata lievemente inferiore a quella riscontrata per *S. muricata* in fioritura, per i protidi puri, per la fibra grezza e per gli estrattivi inazotati. Appare degna di nota la elevata digeribilità presentata dalla lignina.

*Tabella XXXI*

Composizione chimica di *S. muricata* var. *subvillosa* in piena ed avanzata fioritura

| Sostanza in esame | Sostanza secca | Sostanza organica | Protidi grezzi (N×6,25) | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Ceneri | Estrattivi inazotati | Lignina |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| in sostanza fresca | | | | | | | | | |
| *S. muricata* . . | 16,41 | 13,97 | 2,97 | 1,89 | 0,44 | 4,21 | 2,45 | 6,34 | 1,21 |
| in sostanza secca | | | | | | | | | |
| *S. muricata* . . | — | 85,09 | 18,12 | 11,50 | 2,67 | 25,68 | 14,91 | 38,62 | 7,40 |

*Tabella XXXII*

Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento

| Soggetti | Sostanza secca | Nella sostanza secca | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sostanza organica | Protidi grezzi (N×6,25) | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Ceneri | Estrattivi inazotati | Lignina |
| | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| Montone 30 . | 20,11 | 81,52 | 14,31 | 13,53 | 3,92 | 35,04 | 18,48 | 28,25 | 18,28 |
| Montone 68 . | 38,61 | 80,23 | 14,12 | 14,05 | 4,43 | 34,49 | 19,77 | 27,19 | 19,40 |
| Montone 07065 | 50,97 | 79,58 | 14,56 | 12,81 | 4,27 | 35,24 | 20,42 | 25,51 | 17,40 |

*Tabella XXXIII*

Bilancio e digeribilità apparente di *S. muricata* var. *subvillosa* in piena ed avanzata fioritura

| | Quantità ingerite ed emesse g | Sostanza secca g | Sostanza organica g | Protidi grezzi g | Protidi puri g | Lipidi grezzi g | Fibra grezza g | Ceneri g | Estrattivi inazotati g | Lignina g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Montone 30** | | | | | | | | | | |
| *Scorpiurus* ingerita | 4617 | 757,56 | 644,61 | 137,27 | 87,12 | 20,23 | 194,54 | 112,95 | 292,57 | 56,05 |
| Feci | 1109 | 223,00 | 181,79 | 31,91 | 30,12 | 8,74 | 78,14 | 41,21 | 63,00 | 40,76 |
| Assorbita | — | 534,56 | 462,82 | 105,36 | 56,95 | 11,49 | 116,40 | 71,74 | 229,57 | 15,29 |
| Digeribilità % | — | **70,56** | **71,80** | **76,75** | **65,37** | **56,80** | **59,83** | **63,51** | **78,47** | **27,27** |
| **Montone 68** | | | | | | | | | | |
| *Scorpiurus* ingerita | 5000 | 820,69 | 698,24 | 148,71 | 94,38 | 21,91 | 210,75 | 122,37 | 316,95 | 60,73 |
| Feci | 574 | 221,54 | 177,74 | 31,28 | 31,13 | 9,81 | 76,41 | 43,80 | 60,24 | 42,98 |
| Assorbita | — | 599,15 | 520,50 | 117,43 | 63,25 | 12,10 | 134,34 | 78,57 | 256,71 | 17,75 |
| Digeribilità % | — | **73,01** | **74,54** | **78,97** | **67,02** | **55,23** | **63,74** | **64,21** | **80,99** | **29,22** |
| **Montone 07065** | | | | | | | | | | |
| *Scorpiurus* ingerita | 5000 | 820,69 | 698,24 | 148,71 | 94,38 | 21,91 | 210,75 | 122,37 | 316,95 | 60,73 |
| Feci | 426 | 217,29 | 172,92 | 31,64 | 27,83 | 9,28 | 76,57 | 44,37 | 55,43 | 37,81 |
| Assorbita | — | 603,40 | 525,32 | 117,07 | 66,55 | 12,63 | 134,18 | 78,00 | 261,12 | 22,92 |
| Digeribilità % | — | **73,40** | **75,23** | **78,72** | **70,51** | **57,64** | **63,67** | **67,74** | **82,51** | **37,74** |

*Tabella XXXIV*

Digeribilità media apparente di *S. muricata* var. *subvillosa* in piena ed avanzata fioritura

| Soggetti | Sostanza secca % | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Montone 30 . . . | 70,56 | 71,80 | 76,75 | 65,37 | 56,80 | 59,83 | 78,47 | 27,27 |
| Montone 68 . . . | 73,01 | 74,54 | 78,97 | 67,02 | 55,23 | 63,74 | 80,99 | 29,22 |
| Montone 07065 . | 73,40 | 75,23 | 78,72 | 70,51 | 57,64 | 63,67 | 82,51 | 37,84 |
| Media . . . | **72,32** | **73,86** | **78,15** | **67,63** | **56,56** | **62,41** | **80,66** | **31,61** |

*Tabella XXXV*

Contenuto medio in sostanze digeribili di *S. muricata* var. *subvillosa* in piena ed avanzata fioritura

| Soggetti | Sostanza secca % | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | in sostanza fresca | | | | |
| Montone 30 . . . | 11,58 | 10,03 | 2,28 | 1,24 | 0,25 | 2,52 | 4,97 | 0,40 |
| Montone 68 . . . | 11,98 | 10,41 | 2,35 | 1,27 | 0,24 | 2,68 | 5,13 | 0,83 |
| Montone 07065 . | 12,05 | 10,51 | 2,34 | 1,33 | 0,25 | 2,68 | 5,23 | 1,42 |
| Media . . | **11,87** | **10,32** | **2,32** | **1,28** | **0,25** | **2,63** | **5,11** | **0,88** |
| | | | | in sostanza secca | | | | |
| Montone 30 . . . | — | 61,09 | 13,91 | 7,52 | 1,52 | 15,36 | 30,31 | 2,02 |
| Montone 68 . . . | — | 63,43 | 14,31 | 7,71 | 1,47 | 16,37 | 31,28 | 2,16 |
| Montone 07065 . | — | 64,01 | 14,26 | 8,11 | 1,54 | 16,35 | 31,87 | 2,79 |
| Media . . . | — | **62,84** | **14,16** | **7,78** | **1,51** | **16,03** | **31,15** | **2,32** |

*d*) Digeribilità apparente di *S. muricata* var. *subvillosa* in avanzata fioritura ed iniziale fruttificazione. — Le esperienze furono eseguite nel periodo 21-30 giugno 1948 su tre montoni che per tutta la durata delle esperienze consumarono l'intero quantitativo (kg 5) di *Scorpiurus* giornalmente somministrato per capo. I dati riportati nelle tabelle che seguono mostrano un abbassamento non considerevole della digeribilità della fibra grezza e dei protidi rispetto ai valori ottenuti per la pianta in fioritura ed in piena fioritura.

*Tabella XXXVI*

Composizione chimica di *S. muricata* var. *subvillosa* in avanzata fioritura ed iniziale fruttificazione

| Sostanza in esame | Sostanza secca % | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Ceneri % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| in sostanza fresca | | | | | | | | | |
| *S. muricata* . . | 15,13 | 12,94 | 2,69 | 2,27 | 0,43 | 3,30 | 2,18 | 6,53 | 0,68 |
| in sostanza secca | | | | | | | | | |
| *S. muricata* . . | — | 85,57 | 17,75 | 15,00 | 2,83 | 21,84 | 14,43 | 43,15 | 4,50 |

*Tabella XXXVII*

Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento

| Soggetti | Sostanza secca % | Nella sostanza secca | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Ceneri % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
| Montone 67 . | 50,24 | 78,76 | 15,25 | 13,43 | 3,53 | 32,28 | 21,24 | 27,70 | 21,47 |
| Montone 05978 | 36,84 | 77,81 | 13,86 | 13,31 | 3,20 | 33,54 | 22,19 | 27,21 | 22,10 |
| Montone 07065 | 43,47 | 79,26 | 14,31 | 12,87 | 3,50 | 33,74 | 20,74 | 27,71 | 22,27 |

*Tabella XXXVIII*

Bilancio e digeribilità apparente di *S. muricata* var. *subvillosa* in avanzata fioritura ed iniziale fruttificazione

| | Quantità ingerite ed emesse g | Sostanza secca g | Sostanza organica g | Protidi grezzi (N×6,25) g | Protidi puri g | Lipidi grezzi g | Fibra grezza g | Ceneri g | Estrattivi inazotati g | Lignina g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Montone 67** | | | | | | | | | | |
| *Scorpiurus* ingerita | 5000 | 756,50 | 647,34 | 134,28 | 113,47 | 21,41 | 165,22 | 109,16 | 326,43 | 34,04 |
| Feci | 416 | 209,00 | 164,61 | 31,87 | 28,07 | 7,38 | 67,47 | 44,39 | 57,89 | 44,87 |
| Assorbita | — | 547,50 | 482,73 | 102,41 | 85,40 | 14,03 | 97,75 | 64,77 | 268,54 | — |
| Digeribilità % | — | **72,37** | **74,57** | **76,27** | **75,26** | **65,53** | **59,16** | **59,33** | **82,27** | — |
| **Montone 05978** | | | | | | | | | | |
| *Scorpiurus* ingerita | 5000 | 756,50 | 647,34 | 134,28 | 113,47 | 21,41 | 165,22 | 109,16 | 326,43 | 34,04 |
| Feci | 598 | 220,30 | 171,42 | 30,53 | 29,32 | 7,05 | 73,89 | 49,89 | 59,94 | 48,69 |
| Assorbita | — | 536,20 | 475,92 | 103,75 | 84,15 | 14,36 | 91,33 | 60,27 | 266,49 | — |
| Digeribilità % | — | **70,88** | **73,52** | **77,26** | **74,16** | **67,07** | **55,28** | **55,21** | **81,64** | — |
| **Montone 07065** | | | | | | | | | | |
| *Scorpiurus* ingerita | 5000 | 756,50 | 647,34 | 134,28 | 113,47 | 21,41 | 165,22 | 109,16 | 326,43 | 34,04 |
| Feci | 529 | 229,96 | 182,27 | 32,91 | 29,60 | 8,05 | 77,59 | 47,69 | 63,72 | 51,21 |
| Assorbita | — | 526,54 | 465,07 | 101,37 | 83,87 | 13,36 | 87,63 | 61,47 | 262,71 | — |
| Digeribilità % | — | **69,60** | **71,84** | **75,49** | **73,91** | **62,40** | **53,04** | **56,31** | **80,48** | — |

*Tabella XXXIX*

Digeribilità media apparente di *S. muricata* var. *subvillosa* in avanzata fioritura ed iniziale fruttificazione

| Soggetti | Sostanza secca % | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N × 6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Montone 67 . . . . | 72,37 | 74,57 | 76,27 | 75,26 | 65,53 | 59,16 | 82,27 | — |
| Montone 05978 . . | 70,88 | 73,52 | 77,26 | 74,16 | 67,07 | 55,28 | 81,64 | — |
| Montone 07065 . . | 69,60 | 71,84 | 75,49 | 73,91 | 62,40 | 53,04 | 80,48 | — |
| Media . . . | **70,95** | **73,31** | **76,34** | **74,44** | **65,00** | **55,83** | **81,46** | — |

*Tabella XL*

Contenuto medio in sostanze digeribili di *S. muricata* var. *subvillosa* in avanzata fioritura ed iniziale fruttificazione

| Soggetti | Sostanza secca % | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N × 6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Estrattivi inazotati % | Lignina % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| in sostanza fresca | | | | | | | | |
| Montone 67 . . . . | 10,95 | 9,65 | 2,05 | 1,71 | 0,28 | 1,95 | 5,37 | — |
| Montone 05978 . . | 10,72 | 9,51 | 2,08 | 1,68 | 0,29 | 1,82 | 5,33 | — |
| Montone 07065 . . | 10,53 | 9,30 | 2,03 | 1,68 | 0,27 | 1,75 | 5,25 | — |
| Media . . . | **10,73** | **9,49** | **2,05** | **1,69** | **0,28** | **1,84** | **5,32** | — |
| in sostanza secca | | | | | | | | |
| Montone 67 . . . . | — | 63,81 | 13,54 | 11,29 | 1,85 | 12,92 | 35,50 | — |
| Montone 05978 . . | — | 62,91 | 13,71 | 11,12 | 1,90 | 12,07 | 35,23 | — |
| Montone 07065 . . | — | 61,47 | 13,40 | 11,09 | 1,77 | 11,58 | 34,73 | — |
| Media . . . | — | **62,73** | **13,55** | **11,17** | **1,84** | **12,19** | **35,25** | — |

*e*) Digeribilità apparente del fieno di *S. muricata* var. *subvillosa*. — Le esperienze sulla digeribilità del fieno di *Scorpiurus* furono eseguite nel periodo dal 2 al 10 settembre 1936 allorchè furono iniziate le esperienze di isolamento di *S. muricata* dalle formazioni botaniche prative e di coltivazione in appositi appezzamenti di terreno, prestandosi la Leguminosa alla fienagione. Le esperienze furono eseguite su tre montoni, che per tutta la durata delle esperienze furono alimentati con somministrazioni giornaliere per capo, di kg 1.250 di fieno di *Scorpiurus*, quantitativo, questo, dimostratosi, per i tre soggetti, quasi al limite del livello di mantenimento non essendosi notate variazioni sensibili di peso vivo.

I dati riportati nelle tabelle che seguono mostrano, per i tre soggetti da esperimento, una notevole concordanza. La digeribilità segna, rispetto ai valori ottenuti per la pianta in fioritura, un sensibile abbassamento soprattutto per la sostanza organica, per i protidi e per gli estrattivi inazotati, mentre la digeribilità della fibra grezza si è conservata relativamente elevata. Digeribilità relativamente elevata hanno anche presentato i pentosani contenuti nel fieno di *Scorpiurus*.

*Tabella XLI*

Composizione chimica del fieno di *S. muricata* var. *subvillosa*

| Sostanza in esame | Sostanza secca % | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N × 6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Ceneri % | Estrattivi inazotati % | Pentosani % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | in sostanza umida | | | | | |
| Fieno di *S. muricata* | 85,98 | 75,36 | 13,14 | 10,44 | 2,74 | 20,56 | 10,62 | 38,92 | 9,89 |
| | | | | in sostanza secca | | | | | |
| Fieno di *S. muricata* | — | 87,65 | 15,28 | 12,14 | 3,19 | 23,91 | 12,35 | 45,27 | 11,50 |

*Tabella XLII*

Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento

| Soggetti | Sostanza secca % | Nella sostanza secca: Sostanza organica % | Protidi grezzi (N × 6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Ceneri % | Estrattivi inazotati % | Pentosani % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Montone P 4598 . | 53,82 | 85,40 | 13,84 | 12,11 | 4,09 | 33,21 | 14,60 | 34,26 | 12,97 |
| Montone BBP 6722 | 34,33 | 84,27 | 14,27 | 12,77 | 4,72 | 33,09 | 15,73 | 31,59 | 12,02 |
| Montone L 7098 . | 40,05 | 85,19 | 14,30 | 13,05 | 3,82 | 33,18 | 14,81 | 33,89 | 12,27 |

*Tabella XLIII*

Bilancio e digeribilità apparente del fieno di *S. muricata* var. *subvillosa*

| | Quantità ingerite ed emesse g | Sostanza secca g | Sostanza organica g | Protidi grezzi (N × 6,25) g | Protidi puri g | Lipidi grezzi g | Fibra grezza g | Ceneri g | Estrattivi inazotati g | Pentosani g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Montone P 4598** | | | | | | | | | | |
| Fieno di *Scorpiurus* ingerito . | 1215 | 1044,66 | 915,64 | 159,62 | 126,82 | 33,32 | 249,78 | 129,02 | 472,92 | 120,13 |
| Feci . . . . . | 653 | 351,49 | 300,17 | 48,65 | 42,56 | 14,37 | 116,73 | 51,32 | 120,42 | 45,59 |
| Assorbito . . . . . | — | 693,17 | 615,47 | 110,97 | 84,26 | 18,95 | 133,05 | 77,70 | 352,50 | 74,54 |
| Digeribilità % . . . . . | — | **66,35** | **67,21** | **69,52** | **66,44** | **56,87** | **53,26** | **60,22** | **74,53** | **62,04** |
| **Montone BBP 6722** | | | | | | | | | | |
| Fieno di *Scorpiurus* ingerito . | 1179 | 1013,70 | 888,51 | 154,89 | 123,06 | 32,34 | 242,38 | 125,19 | 458,90 | 116,57 |
| Feci . . . . . | 1009 | 346,59 | 292,08 | 49,46 | 44,26 | 16,36 | 116,77 | 54,51 | 109,49 | 41,66 |
| Assorbito . . . . . | — | 667,11 | 596,43 | 105,43 | 78,80 | 15,98 | 125,61 | 70,68 | 349,41 | 74,91 |
| Digeribilità % . . . . . | — | **65,80** | **67,12** | **68,06** | **64,03** | **49,41** | **51,82** | **56,45** | **76,14** | **64,26** |
| **Montone L 7048** | | | | | | | | | | |
| Fieno di *Scorpiurus* ingerito . | 1039 | 893,33 | 783,00 | 136,50 | 108,45 | 28,50 | 213,59 | 110,33 | 404,41 | 102,73 |
| Feci . . . . . | 787 | 315,23 | 268,54 | 45,08 | 41,41 | 12,04 | 104,59 | 46,69 | 106,83 | 38,68 |
| Assorbito . . . . . | — | 578,10 | 514,46 | 91,42 | 67,04 | 16,46 | 109,00 | 63,64 | 297,58 | 64,05 |
| Digeribilità % . . . . . | — | **64,71** | **65,70** | **66,97** | **61,82** | **57,75** | **51,03** | **57,68** | **73,58** | **62,34** |

*Tabella XLIV*

Digeribilità media apparente del fieno di *S. muricata* var. *subvillosa*

| Soggetti | Sostanza secca % | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N × 6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Estrattivi inazotati % | Pentosani % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Montone P 4598 . . | 66,35 | 67,21 | 69,52 | 66,44 | 56,87 | 53,26 | 74,53 | 62,04 |
| Montone BBP 6722 . | 65,80 | 67,12 | 68,06 | 64,03 | 49,41 | 51,82 | 76,14 | 64,26 |
| Montone L 7048 . . | 64,71 | 65,70 | 66,97 | 61,82 | 57,75 | 51,03 | 73,58 | 62,34 |
| Media . . . | **65,62** | **66,68** | **68,18** | **64,09** | **54,68** | **52,04** | **74,75** | **62,88** |

*Tabella XLV*

Contenuto medio in sostanze digeribili del fieno di *S. muricata* var. *subvillosa*

| Soggetti | Sostanza secca % | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N × 6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Estrattivi inazotati % | Pentosani % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | in sostanza umida | | | | |
| Montone P 4598 . . | 57,05 | 50,64 | 9,13 | 6,94 | 1,56 | 10,95 | 29,01 | 6,14 |
| Montone BBP 6722 . | 56,57 | 50,58 | 8,94 | 6,68 | 1,35 | 10,65 | 29,63 | 6,36 |
| Montone L 7048 . . | 55,64 | 49,51 | 8,80 | 6,45 | 1,58 | 10,49 | 28,64 | 6,17 |
| Media . . . | **56,42** | **50,25** | **8,96** | **6,69** | **1,50** | **10,70** | **29,09** | **6,22** |
| | | | | in sostanza secca | | | | |
| Montone P 4598 . . | — | 58,91 | 10,62 | 8,07 | 1,81 | 12,73 | 33,74 | 7,13 |
| Montone BBP 6722 . | — | 58,83 | 10,40 | 7,77 | 1,58 | 12,39 | 34,47 | 7,39 |
| Montone L 7048 . . | — | 57,59 | 10,23 | 7,50 | 1,84 | 12,20 | 33,31 | 7,17 |
| Media . . . | — | **58,45** | **10,42** | **7,78** | **1,74** | **12,44** | **33,84** | **7,23** |

Nel complesso i dati riassuntivi riportati nella tabella XLVI mostrano che non esistono, per la digeribilità, differenze molto sensibili da uno stadio vegetativo all'altro. Ciò è dovuto probabilmente al fatto che la fioritura si protrae per lungo tempo con la emissione di nuovi fiori analogamente, in un certo senso, a quanto avviene per il trifoglio ladino. In considerazione di ciò si ritiene preferibile l'adozione, per *S. muricata* var. *subvillosa* in fioritura, dei valori medi riportati nella tabella XLVI che rappresentano la media dei dati ottenuti in quattro esperimenti di digeribilità su complessivi undici soggetti.

*Tabella XLVI*

Digeribilità media apparente di *S. muricata* var. *subvillosa* in fioritura ed affienato

| Stadio vegetativo | Sostanza organica % | Protidi grezzi % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Estrattivi inazotati % | Lignina % | Pentosani % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Inizio fioritura (14–21–maggio 1951) . . . . . | 79,81 | 74,61 | 73,61 | 60,89 | 75,66 | 84,83 | — | — |
| Fioritura (27 maggio–6 giugno 1948) . . . . . | 76,63 | 78,03 | 71,48 | 51,65 | 67,88 | 82,38 | 22,30 | — |
| Piena fioritura (30 maggio 6 giugno 1950) . . . . . | 73,86 | 78,15 | 67,03 | 56,56 | 62,41 | 80,66 | 30,61 | — |
| Fioritura avanzata ed iniziale fruttificazione (21–30 giugno 1948) . . . . . | 73,31 | 76,34 | 74,46 | 65,00 | 55,83 | 81,46 | — | — |
| Media . . . | **75,90** | **76,80** | **71,80** | **58,52** | **65,44** | **82,33** | **26,45** | — |
| Fieno (3–10 sett. 1936) . . . | 66,68 | 68,18 | 64,09 | 54,68 | 52,04 | 74,75 | — | 62,88 |

I valori medi così ottenuti per lo *S. muricata* var. *subvillosa* messi a confronto con i valori medi comunemente assegnati alla medica ed al trifoglio pratense conferiscono allo *S. muricata* una più alta digeribilità per i protidi grezzi, per i protidi puri, per gli estrattivi inazotati e soprattutto per la fibra grezza, la cui elevata digeribilità è da rapportarsi probabilmente al fatto che la lignina, in essa contenuta, ha manifestato una digeribilità relativamente elevata.

Anche il fieno di *S. muricata* ha manifestato una digeribilità sensibilmente più elevata di quella media comunemente attribuita al fieno di medica.

## 6. - Metabolismo dell'azoto

Il metabolismo dell'N fu indagato contemporaneamente alle esperienze di digeribilità del fieno di *Scorpiurus* eseguite nel 1936. Le indagini si riferiscono pertanto ad un periodo di giorni otto preceduto da un altro periodo della medesima durata nel quale l'alimentazione rimase costante come nel periodo sperimentale vero e proprio.

Le determinazioni dell'N vennero eseguite giornalmente sul mangime somministrato, sulle feci e sulle urine emesse (tabelle XLVII, XLVIII, XLIX) ponendo la massima cura nel prelievo dei campioni. L'N fissato nelle produzioni epidermiche venne calcolato indirettamente seguendo le norme indicate da W. Völtz per gli ovini.

L'N metabolico intestinale (N proveniente dalla desquamazione delle cellule della mucosa intestinale, N dei prodotti di secrezione delle ghiandole annesse all'apparato digerente, ecc.) è stato determinato in via di larga approssimazione con il metodo Pfeiffer.

*Tabella XLVII*

N ingerito ed emesso con le feci e con le urine dal montone P 4598 alimentato con fieno di *S. muricata* var. *subvillosa*

| Data | Fieno di *Scorpiurus* (sostanza secca) | | | Residui di fieno di *Scorpiurus* (sostanza secca) | | | Feci (sostanza secca) | | | Urine | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Quantità somministrata g | N % | N Totale g | Quantità residuata g | N % | N Totale g | Quantità emessa g | N % | N Totale g | Quantità emessa g | N % | N Totale g |
| 2-3 sett. 1936 | 1082 | 2,70 | 29,20 | 56 | 2,66 | 1,49 | 407 | 2,20 | 8,96 | 1390 | 1,13 | 15,73 |
| 3-4 » » | 1042 | 2,18 | 22,73 | 23 | 3,86 | 0,89 | 399 | 2,15 | 8,57 | 1560 | 1,13 | 17,48 |
| 4-5 » » | 1102 | 2,56 | 28,21 | 24 | 3,03 | 0,73 | 352 | 2,24 | 7,89 | 1340 | 1,17 | 15,74 |
| 5-6 » » | 1068 | 2,22 | 23,77 | 30 | 3,04 | 0,91 | 371 | 2,03 | 7,53 | 1405 | 1,10 | 15,45 |
| 6-7 » » | 1081 | 2,37 | 25,66 | 27 | 2,72 | 0,73 | 349 | 2,17 | 7,58 | 1295 | 1,22 | 15,82 |
| 7-8 » » | 1081 | 2,43 | 26,32 | 24 | 3,26 | 0,78 | 321 | 2,19 | 7,03 | 1100 | 1,40 | 15,47 |
| 8-9 » » | 1067 | 2,67 | 28,53 | 30 | 3,13 | 0,94 | 338 | 2,03 | 6,89 | 1115 | 1,39 | 15,54 |
| 9-10 » » | 1075 | 2,23 | 24,03 | 26 | 2,72 | 0,71 | 275 | 2,16 | 5,95 | 970 | 1,39 | 13,46 |
| Medie . . . | 1075 | 2,42 | 26,05 | 30 | 3,01 | 0,90 | 352 | 2,14 | 7,53 | 1270 | 1,23 | 15,58 |

*Tabella XLVIII*

N ingerito ed emesso con le feci e con le urine dal montone BBP 6722 alimentato con fieno di *S. muricata* var. *subvillosa*

| Data | Fieno di *Scorpiurus* (sostanza secca) | | | Residui di fieno di *Scorpiurus* (sostanza secca) | | | Feci (sostanza secca) | | | Urine | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Quantità somministrata g | N % | N Totale g | Quantità residuata g | N % | N Totale g | Quantità emessa g | N % | N Totale g | Quantità emessa g | N % | N Totale g |
| 2–3 sett. 1936 | 1039 | 2,70 | 28,03 | 26 | 2,67 | 0,69 | 416 | 2,21 | 9,22 | 1055 | 1,46 | 15,41 |
| 3–4 » » | 1000 | 2,18 | 21,19 | 11 | 3,85 | 0,42 | 350 | 2,26 | 7,92 | 1065 | 1,45 | 15,50 |
| 4–5 » » | 1058 | 2,56 | 27,10 | 26 | 3,06 | 0,79 | 300 | 2,22 | 6,68 | 1060 | 1,42 | 15,02 |
| 5–6 » » | 1026 | 2,22 | 22,82 | 17 | 3,04 | 0,52 | 253 | 2,34 | 5,92 | 1217 | 1,27 | 15,48 |
| 6–7 » » | 1037 | 2,37 | 24,63 | 18 | 2,72 | 0,49 | 363 | 2,21 | 8,01 | 922 | 1,21 | 11,20 |
| 7–8 » » | 1037 | 2,43 | 25,26 | 17 | 3,26 | 0,55 | 390 | 2,31 | 9,03 | 967 | 1,51 | 14,59 |
| 8–9 » » | 1024 | 2,67 | 27,38 | 21 | 3,13 | 0,66 | 359 | 2,27 | 8,17 | 975 | 1,41 | 13,72 |
| 9–10 » » | 1032 | 2,23 | 23,07 | 8 | 2,72 | 0,22 | 340 | 2,36 | 8,05 | 912 | 1,30 | 11,92 |
| Medie . . . | 1031 | 2,42 | 24,94 | 18 | 3,03 | 0,54 | 343 | 2,30 | 7,88 | 1022 | 1,38 | 14,10 |

*Tabella XLIX*

N ingerito ed emesso con le feci e con le urine dal montone L 7048 alimentato con fieno di *S. muricata* var. *subvillosa*

| Data | Fieno di *Scorpiurus* (sostanza secca) | | | Residui di fieno di *Scorpiurus* (sostanza secca) | | | Feci (sostanza secca) | | | Urine | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Quantità somministrata g | N % | N Totale g | Quantità residuata g | N % | N Totale g | Qaantità emessa g | N % | N Totale g | Quantità emessa g | N % | N Totale g |
| 2–3 sett. 1936 | 909 | 2,70 | 24,51 | 31 | 2,67 | 0,83 | 354 | 2,32 | 8,23 | 1384 | 0,80 | 11,07 |
| 3–4 » » | 876 | 2,18 | 19,09 | 4 | 3,86 | 0,15 | 357 | 2,38 | 8,49 | 1565 | 0,80 | 12,67 |
| 4–5 » » | 928 | 2,56 | 23,75 | 4 | 3,07 | 0,12 | 307 | 2,12 | 6,52 | 1205 | 1,12 | 13,49 |
| 5–6 » » | 900 | 2,22 | 19,97 | — | — | — | 319 | 2,18 | 6,96 | 1303 | 0,88 | 11,46 |
| 6–7 » » | 909 | 2,37 | 21,55 | — | — | — | 270 | 2,26 | 6,13 | 1255 | 1,20 | 15,18 |
| 7–8 » » | 909 | 2,43 | 22,10 | 10 | 3,26 | 0,33 | 310 | 2,25 | 6,99 | 933 | 1,20 | 11,19 |
| 8–9 » » | 896 | 2,67 | 23,96 | 8 | 3,13 | 0,25 | 290 | 2,42 | 6,53 | 1000 | 1,25 | 12,50 |
| 9–10 » » | 906 | 2,23 | 20,19 | 12 | 2,72 | 0,33 | 313 | 2,31 | 7,23 | 923 | 1,22 | 11,27 |
| Medie . . . | 904 | 2,42 | 21,87 | 8,6 | 3,10 | 0,26 | 313 | 2,28 | 7,13 | 1196 | 1,03 | 12,35 |

*Tabella L*

Bilancio medio giornaliero dell'N nel montone P 4598 alimentato con fieno di *S. muricata* var. *subvillosa*

| | N | |
|---|---|---|
| | Entrata g | Uscita g |
| Nel fieno ingerito . . . . . | 25,15 | |
| Nelle feci . . . . . | | 7,53 |
| Nelle urine . . . . . | | 15,58 |
| Nelle produzioni epidermiche . . . . . | | 0,81 |
| N ritenuto . . . | — | **1,23** |
| Totali . . . | 25,15 | 25,15 |

*Tabella LI*

Bilancio medio giornaliero dell'N nel montone BBP 6722 alimentato con fieno di *S. muricata* var. *subvillosa*

| | N | |
|---|---|---|
| | Entrata g | Uscita g |
| Nel fieno ingerito . . . . . | 24,40 | |
| Nelle feci . . . . . | | 7,88 |
| Nelle urine . . . . . | | 14,10 |
| Nelle produzioni epidermiche . . . . . | | 0,77 |
| N ritenuto . . . | — | **1,65** |
| Totali . . . | 24,40 | 24,40 |

*Tabella LII*

Bilancio medio giornaliero dell'N nel montone L 7048 alimentato con fieno di *S. muricata* var. *subvillosa*

| | N | |
|---|---|---|
| | Entrata g | Uscita g |
| Nel fieno ingerito . . . . . | 21,61 | |
| Nelle feci . . . . . | | 7,13 |
| Nelle urine . . . . . | | 12,35 |
| Nelle produzioni epidermiche . . . . . | | 0,61 |
| N ritenuto . . . | — | **1,52** |
| Totali . . . | 21,61 | 21,61 |

I dati delle esperienze riepilogate nelle tabelle L, LI e LII, mostrano che in tutti i soggetti da esperimento si ebbe notevole ritenzione di N pur trattandosi di soggetti adulti il cui peso vivo rimase pressochè costante per tutta la durata dell'esperimento (periodo preparatorio + periodo sperimentale vero e proprio).

La ritenzione dell'N osservata in soggetti adulti sottoposti ad un regime alimentare appena sufficiente a coprire il fabbisogno energetico per il mantenimento, senza aversi variazioni sensibili del peso vivo, denota probabilmente la buona attitudine dei protidi dello *S. muricata* var. *subvillosa* a coprire il fabbisogno protidico degli ovini.

### 7. - Energia metabolizzabile e valore nutritivo

L'energia metabolizzabile venne determinata sul fieno di *S. muricata* var. *subvillosa* in concomitanza con l'analogo esperimento di digeribilità (tabella XLIII).

Le determinazioni calorimetriche furono eseguite costantemente in doppio nel calorimetro Berthelot-Mahler, con la consueta tecnica. Le perdite dovute alle emissioni di gas ricchi di energia furono determinate indirettamente col procedimento indicato dal Kellner. I dati riassuntivi riportati nella tabella LIII mostrano che l'energia metabolizzabile del fieno di *S. muricata* rappresenta in media il 54 % della energia bruta con buona concordanza fra i dati ottenuti sui tre soggetti sui quali è stato eseguito l'esperimento. Per ogni grammo di sostanza secca l'energia metabolizzabile è risultata pari a circa Cal. 2,24 ed a Cal. 3,86 nella sostanza organica digeribile.

I valori così ottenuti per l'energia metabolizzabile del fieno di *S. muricata* var. *subvillosa* sono lievemente superiori a quelli da noi riscontrati in precedenti ricerche per il fieno di sulla *.

L'energia netta di *S. muricata* var. *subvillosa* L., calcolata con il procedimento indicato dal Kellner per i foraggi verdi, in base alla composizione chimica ed ai coefficienti di digeribilità sperimentalmente trovati presentò i valori riportati nella tabella LV.

---

* Maymone, B., Petrucci, E., e Ceci Ginestrelli, D. Composizione chimica, digeribilità, metabolismo dell'azoto ed energia metabolizzabile della sulla (*Hedysarum coronarium* L.) *Annali dell'Istituto Sperimentale Zootecnico di Roma*, 1945, vol. III, pp. 257-296.

*Tabella LIII*

Energia metabolizzabile del fieno di *S. muricata* var. *subvillosa*

| | Sostanza umida | Sostanza secca | Per ogni grammo Cal. | Energia nel mangime Cal. | Energia nelle escrezioni ed energia metabolizzabile Cal. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Montone P 4598 | | |
| 1 – Entrata | | | | | |
| Fieno di *S. muricata* . . . | 1215,00 | 1044,00 | 4,256 | 4443,3 | — |
| 2 – Uscita | | | | | |
| Feci . . . . . | 653,10 | 351,49 | 4,491 | — | 1578,5 |
| Urina . . . . . | 1271,00 | — | 0,152 | — | 283,2 |
| Gas digestivi . . . . . | — | — | — | — | 278,3 |
| | | | | | 2140,0 |
| Energia metabolizzabile . . . . . | — | — | — | — | **2303,3** |
| | | | | 4443,3 | 4443,3 |
| | | | Montone BBP 6722 | | |
| 1 – Entrata | | | | | |
| Fieno di *S. muricata* . . . | 1179,00 | 1013,4 | 4,256 | 4311,3 | — |
| 2 – Uscita | | | | | |
| Feci . . . . . | 1009,60 | 346,59 | 4,424 | — | 1533,3 |
| Urina . . . . . | 1021,0 | — | 0,172 | — | 175,6 |
| Gas digestivi . . . . . | — | — | — | — | 272,2 |
| | | | | | 1981,1 |
| Energia metabolizzabile . . . . . | — | — | — | — | **2330,2** |
| | | | | 4311,3 | 4311,3 |
| | | | Montone L 7048 | | |
| 1 – Entrata | | | | | |
| Fieno di *S. muricata* . . . | 1039,00 | 893,33 | 4,256 | 3802,0 | — |
| 2 – Uscita | | | | | |
| Feci . . . . . | 787,10 | 315,23 | 4,530 | — | 1428 |
| Urina . . . . . | 1203 | — | — | — | 142 |
| Gas digestivi . . . . . | — | — | — | — | 233 |
| | | | | | 1803 |
| Energia metabolizzabile . . . . . | — | — | — | — | **1999** |
| | | | | 3802,0 | 3802,0 |

*Tabella LIV*

Perdite percentuali di energia bruta nel fieno di *S. muricata* var. *subvillosa* ed energia metabolizzabile apparente

| Soggetti | Perdite percentuali di energia bruta | | | Energia metabolizzabile | Energia metabolizzabile in un g. di sost. secca | Energia metabolizzabile in un g. sost. org. digeribile |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Feci | Urina | Gas digestivi | | | |
| | % | % | % | % | Cal. | Cal. |
| Montone P 4598 . . . | 35,53 | 6,38 | 6,27 | 51,82 | 2,20 | 3,79 |
| Montone BBP 6722 . | 35,57 | 4,08 | 6,31 | 54,04 | 2,29 | 3,92 |
| Montone L 7048 . . . | 37,56 | 3,74 | 4,12 | 56,58 | 2,22 | 3,88 |
| Media . . . | **36,22** | **4,70** | **5,57** | **54,15** | **2,24** | **3,86** |

*Tabella LV*

Energia netta in 100 kg di *S. muricata* var. *subvillosa* espressa in unità amido (Cal. 2360)

| Stadio vegetativo | Nella sostanza fresca u. amido (Cal. 2360) | Nella sostanza secca u. amido (Cal. 2360) |
|---|---|---|
| 1) Inizio fioritura (esp. 14–21 maggio 1951) | 4,94 | 58,19 |
| 2) In fioritura (esp. 27 maggio – 6 giugno 1948) . . . . . | 5,56 | 53,25 |
| 3) In piena fioritura (esp. 30 maggio – 6 giugno 1950) . . . . . | 9,30 | 56,58 |
| 4) In avanzata fioritura ed iniziale fruttificazione (esp. 21–30 giugno 1948) | 8,67 | 57,30 |
| Media . . . | | **56,33** |
| 5) Fieno (esp. 3–10 settembre 1936) . . . . . | 39,15 | 45,53 |

In base ai valori trovati l'energia netta di *S. muricata* var. *subvillosa* in piena fioritura risulta rapportabile all'energia netta attribuita dal Kellner al trifoglio pratense in piena fioritura (unità amido 53,5 % kg di sostanza secca) e nettamente superiore all'energia dell'erba medica in piena fioritura (unità amido 39,7) della lupinella (unità amido 39,0), del trifoglio incarnato (unità amido 43,6).

Meritevole di particolare considerazione è il fatto che, riferito alla sostanza secca, il contenuto dell'energia netta di *S. muricata* var. *subvillosa* si mantiene pressochè costante dall'inizio della fioritura alla fioritura avanzata ed inizio della fruttificazione per cui appare giustificata l'adozione del valore medio riportato nella tabella LV.

Il valore nutritivo di *S. muricata* var. *subvillosa*, espresso in sostanze digeribili totali (T.D.N.) anzichè in energia netta risulta come segue:

*Tabella LVI*

Sostanze digeribili totali (T. D. N.) di *S. muricata* var. *subvillosa* in 100 kg di sostanza secca

| Stadio vegetativo | Protidi digeribili kg | T. D. N. kg |
|---|---|---|
| 1) – Inizio fioritura (esp. 14–21 maggio 1951) | 12,60 | 64,9 |
| 2) – In fioritura (esp. 27 maggio 6 giugno 1948) | 16,09 | 60,1 |
| 3) – In piena fioritura (esp. 30 maggio 6 giugno 1950) . . . . . | 14,16 | 64,9 |
| 4) – In avanzata fioritura ed iniziale fruttificazione (esp. 21–30 giugno 1948) | 13,55 | 65,4 |
| Medie . . . . | **14,10** | **63,8** |
| 5) – Fieno (esp. 3–10 sett. 1936) . . . . . | 10,42 | 60,8 |

I dati esposti nella tabella LVI mostrano che, esprimendo il valore nutritivo di *S. muricata* var. *subvillosa* in T.D.N. anzichè in energia netta la differenza del valore nutritivo fra il prodotto verde e il prodotto affienato si attenua di molto, non tenendosi conto, con il sistema americano, delle perdite di energia dovute al cosidetto « lavorio digestivo » secondo la definizione data dallo Zuntz.

## RIASSUNTO

1. — La Leguminosa *Scorpiurus muricata* L. var. *subvillosa* (L.), diffusa nelle formazioni botaniche dei prati e pascoli della Campagna Romana e delle altre regioni centro-meridionali, è un'ottima foraggera la cui presenza è tradizionalmente molto apprezzata dai pastori.

2. — Introdotta in cultura nell'azienda sperimentale dell'Istituto Sperimentale Zootecnico di Roma, *S. muricata* var. *subvillosa* ha dimostrato, durante quattro anni di sperimentazione, di poter dare nell'unico sfalcio primaverile una cospicua produzione foraggera, in media circa

u. amido 3500 per ha e q.li 9 di protidi digeribili per ha, in tutto rapportabile a quella di altre Leguminose foraggere a ciclo annuale. La produzione di seme risulta agevole.

3. — La composizione chimica delle piante in fioritura si aggira, nella sostanza secca, intorno al 20 % per i protidi grezzi, al 13 % per i protidi puri, al 2,50 % per i lipidi grezzi, al 22 % per la fibra grezza, al 15 % per le ceneri, al 30 % per gli estrattivi inazotati.

La lignina risulta presente nella proporzione di circa il 5-6 %. Le sostanze inorganiche sono rappresentate in massima parte da potassio, calcio, sodio, cloro. Notevole risulta il contenuto percentuale in carotene, tiamina, riboflavina, tocoferolo, acido l-ascorbico.

4. — La digeribilità media apparente di *S. muricata* var. *subvillosa* in fioritura (sostanza organica 75,9 %, protidi grezzi 76,8 %, protidi puri 71,8 %, lipidi grezzi 58,5 %, fibra grezza 65,4 %, estrattivi inazotati 82,3 %, lignina 26,45 %, pentosani, nel fieno, 62,8 %), sperimentata su complessivi quattordici soggetti in quattro distinti esperimenti di digeribilità, è risultata sensibilmente superiore alla digeribilità media presentata dalla medica e dal trifoglio pratense in fioritura, soprattutto per quanto riguarda la fibra grezza.

5. — Il bilancio dell'N ha segnato notevole ritensione nei soggetti adulti, sui quali si è sperimentato a livello del fabbisogno energetico di mantenimento.

6. — L'energia metabolizzabile del fieno di *S. muricata* var. *subvillosa,* direttamente determinata, è risultata relativamente elevata: il 54 % dell'energia bruta. Per ogni grammo di sostanza organica digeribile l'energia metabolizzabile del fieno esaminato è risultata pari a cal. 3,86.

7. — L'energia netta calcolata in base ai valori trovati sperimentalmente per la composizione chimica e per la digeribilità, con il procedimento indicato dal Kellner per i foraggi verdi, risulta pari, in media, ad unità amido (cal. 2360 nette) 56,5 per ogni cento kg di sostanza secca di *S. muricata* var. *subvillosa* in fioritura ed a unità amido 45,5 nella sostanza secca del fieno corrispondente.

## *SUMMARY*

# RESEARCHES ON THE PRODUCTIVITY AND ON THE NUTRITIVE VALUE OF *SCORPIURUS MURICATA* L. VAR. *SUBVILLOSA* (L.), A VALUABLE LEGUMINOUS FODDER OF THE NATURAL MEADOWS AND PASTURES OF THE SOUTH

by B. Maymone, M. Dattilo and P. Mazziotti di Celso

(1) *Scorpiurus muricata* L. var. *subvillosa* (L), diffused in the botanical formations of the fields and pastures of the Roman Campagna and of the other south-central regions, is an excellent leguminous fodder, the presence of which is traditionally much appreciated by the shepherds.

(2) Introduced into cultivation in the experimental farm of the Istituto Sperimentale Zootecnico, Rome, *S. muricata* var. *subvillosa* has demonstrated, during four years of experimentation, its ability to give in one spring cutting a large fodder production, averaging around 3500 starch units per ha and 9 qls of digestible proteins per ha, in all comparable to that of other leguminous fodders with an annual cycle. The production of seeds is easy.

(3) The chemical composition of the plants in flower is, in the dried substance, about 20 % for the crude proteins, 13 % for the pure proteins, 3.5 % for the crude fats, 22 % for the crude fiber, 15 % for the ash, and 30 % for the N-free extracts.

The lignin is present in the proportion of about 5-6 %. The inorganic substances are represented in the major part by potassium, calcium, sodium, chlorine. The percentage in carotene, thiamin, riboflavin, tocopherol and ascorbic acid are notable.

(4) The apparent mean digestibility of *S. muricata* var. *subvillosa* in flower (organic substance 75.9 %, crude proteins 76.8 %, pure proteins 71.8 %, crude fats 58.5 %, crude fiber 65.4 %, N-free extracts 82.3 %, lignin 26.45 %, pentosans in the hay 62.8 %) tested on the fourteen subjects in four separate experiments on digestibility, gave

results distinctly superior to the mean digestibility presented by alfalfa and by red clover in flower, especially in regard to crude fiber.

(5) The balance of nitrogen has showed notable retention in the adult subjects, on which experiment was made on the level of energy need for subsistence.

(6) The metabolizable energy of the hay of *S. muricata* var. *subvillosa* directly determined gave relatively high results: 54 % of crude energy. For each gram of digestible organic substance the metabolizable energy of the hay examined gave results equal to 3.86 cal.

(7) The net energy calculated on the basis of the values found experimentally for the chemical composition and for the digestibility, with the procedure indicated by Kellner for green fodders, gave mean results equal to 56.5 starch units (2360 cal. net) for each hundred kg of dried substance of *S. muricata* var. *subvillosa* in flower and 45.5 starch units in the dried substance of the corresponding hay.

Ricevuto il 30 ottobre 1952.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
(Direttore: Bartolo Maymone)
ROMA

B. Maymone, E. Petrucci e A. Battaglini

# RICERCHE SULLA PRODUTTIVITÀ E SULL'ELEVATO VALORE NUTRITIVO DI *HELMINTHIA ECHIOIDES* (L.) GAERTN., COMPOSITA INFESTANTE NEL BACINO DEL MEDITERRANEO

Sommario: 1. Premessa. — 2. Caratteri botanici e ciclo vegetativo. — 3. Diffusione nei prati e nei pascoli. — 4. Produzione di foraggio dell'*H. echioides* delle formazioni botaniche dei prati e pascoli. — 5. Produttività dell'*H. echioides* coltivata. — 6. Composizione chimica. — 7. Digeribilità. 8. Energia metabolizzabile e valore nutritivo. — Riassunto. — Summary.

## 1. - Premessa

L'*Helminthia echioides* (L.) Gaertn. è generalmente conosciuta come pianta infestante per la frequenza con cui il « seme », assai minuto, si trova associato ad altri semi di essenze prative oggetto di commercio, e per la sua facile adattabilità a condizioni disparate di clima e di terreno. Allo stato naturale si trova più o meno diffusa in tutti i Paesi del bacino del Mediterraneo dal mare alla montagna, ma si trova anche in altre regioni dell'Europa, nell'America, ecc.

La nostra attenzione su questa pianta fu richiamata dal fatto che nell'Agro Romano essa si riscontra spesso nelle stoppie, nella stagione estiva avanzata, in pieno stadio vegetativo contrastante con l'aspetto brullo della campagna. Essa è inoltre, avidamente ricercata dal bestiame pascolante sulle stoppie e sui prati naturali.

Poichè lo studio delle essenze botaniche atte a protrarre nel periodo estivo il loro ciclo vegetativo riveste molta importanza per la praticoltura meridionale, cercammo negli anni dal 1936 al 1938 di indagare la diffusione di *H. echioides* nei prati e pascoli dell'Agro Romano, nonchè la composizione chimica, la digeribilità ed il valore nutritivo di essa per avere dati attendibili sul suo valore foraggero.

Successivamente le nostre ricerche sono state volte all'indagine sulla introduzione in cultura di questa Composita, alla produttività di foraggio fresco e di « seme », ed alla ripetizione delle indagini sul valore nutritivo dell'essenza in differenti stadi di sviluppo vegetativo.

## 2. - Caratteri botanici e ciclo vegetativo

L'*H. echioides* è pianta annuale propria delle formazioni botaniche segetali, particolarmente di quelle seguenti la coltivazione dei cereali, ma si riscontra anche nei prati artificiali, nei fossi e, meno frequentemente, nei prati naturali e pascoli. Vegeta in terreni di varia natura senza mostrare esigenze speciali riguardo al terreno per giacitura ed origine geologica.

Nei terreni sodivi inizia il ciclo vegetativo in autunno completando rapidamente, al pari delle altre cichoriacee, la rosetta di foglie che conserva inalterata durante l'inverno. Nei terreni coltivati trova difficilmente condizioni favorevoli di sviluppo in autunno a causa delle lavorazioni per la semina che si protraggono oltre il limite optimum per la germinazione dei semi e l'accrescimento delle piantine. Negli stessi terreni il seme germoglia, invece, abbondantemente nel mese di aprile e, se l'umidità non difetta, troviamo la pianta già sviluppata durante la mietitura. Entro il mese di giugno completa il suo sviluppo erbaceo, spesso assai rigoglioso, ed inizia la fioritura che continua indifferentemente per le piante vegetanti in siti diversi sino alla fine di luglio. Se falciata prima del periodo estivo ha possibilità di gettare altri germogli basilari e portare altri fiori a maturazione. I caratteri morfologici si possono riassumere come segue:

Radice. — È plurifittonata, ingrossata al colletto, di consistenza, alla maturità, semilegnosa e provvista, in special modo verso l'apice, di barbe più o meno prolungate a seconda dello sviluppo raggiunto dalla parte ipogea.

Fusto. — Nella prima decade di maggio l'*H. echioides* passa dallo stato di rosetta (fig. 1) a quello di pianta adulta (fig. 2) sviluppando la gemma apicale e in numero variabile le altre basilari: in tutto 10-12 ramificazioni a portamento fortemente divaricato (fig. 3). Il fusto centrale di altezza variabile, a seconda della giacitura e dell'andamento climatico, da cm 20 a cm 100 ed oltre, è spiccatamente eretto (fig. 4). Esso ha sezione

FIG. 1. – *Helminthia echioides* in stadio avanzato di rosetta

FIG. 2. – *H. echioides* nel primo stadio di sviluppo

FIG. 3. – *H. echioides* nello stadio prefiorale

FIG. 4. – *H. echioides* in pieno ed avanzato sviluppo

angolosa ed è costituito nel primo stadio di sviluppo da un cilindro centrale fascicolare gemente lattice alla frattura, sostituito da tessuto spugnoso bianco nell'ultima fase dello sviluppo. Nel fusto si nota inoltre una zona mediana breve e consistente, ricoperta da periderma pigmentato verde, provvisto di setole uncinate e forcute. La base del fusto, le ascelle e i fasci longitudinali risultano alcune volte completamente pigmentate in rosso vinoso.

Foglie. — Allo stadio di rosetta sono ovato-oblunghe o lanceolate nelle diverse forme di sinnato-denticulate e raramente intere. Nello stadio di pianta adulta il fusto si provvede di foglie del tutto simili alle precedenti, ma di dimensioni minori ed inserite, a differenza delle basilari picciolate, spesso nella forma orecchiuto-amplessicaule, oppure semplicemente sessile.

Le due pagine fogliari, ugualmente pigmentate in verde sono provviste di setole del tipo ricordato per il fusto. Nella pagina superiore si notano rade setole più robuste delle altre ed acuminate con base non pigmentata.

Questi peli setolosi delle pagine fogliari unitamente a quelle del fusto danno al foraggio l'aspetto di grossolanità.

Fiori. — Il capolino risulta protetto da due serie di brattee, di cui le esterne sono fogliacee generalmente in numero di cinque convesse all'esterno ed acuminate all'apice, mentre le interne sono più numerose, allungate e acuminate, con la costola mediana produngantesi a mucrone. Le brattee come le restanti parti della pianta sono provviste di setole; particolarmente sviluppate sono quelle inserite sulla zona periferica della serie esterna.

I fiori di colore giallo oro antico si prolungano di poco oltre l'involucro. Il «seme» è un achenio di colore tabacco dalla forma ellittica e trasversalmente rugoso, sormontato da rostro filiforme provvisto di pappo bianco saldato ad anello.

### 3. - Diffusione nei prati e nei pascoli

L'*H. echioides* per la sua abbondante produzione di seme e per il tipo anemofilo di disseminazione è rappresentata largamente tra il novellame germinato dopo le prime piogge di autunno soprattutto nelle terre di recente lavorazione: maggesi, stoppie, prati artificiali.

La densità di popolamento venne controllata su parcelle della superficie di mq 400 scelte in località che rispecchiavano le condizioni floristiche medie di estesi appezzamenti di terreno (riserve).

*Tabella I*

Densità unitaria delle piante di *H. echioides* nei prati e pascoli della campagna romana

| Numero | Riserve | | Data del controllo | Superficie esplorata | | Numero delle piante | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nome | Qualifica | | Dimensione m | mq | Totale | per mq |
| 1 | Condotti I | Pascolo nat. vecchio | 5-IV-1938 | 20×20 | 400 | 4 | 0,01 |
| 2 | Ara | » semi-erboso | 8-IV-1938 | 20×20 | 400 | 391 | 0,97 |
| 3 | S. Leonardo | Medicaio erboso | 5-IV-1938 | 20×20 | 400 | 528 | 1,32 |
| 4 | S. Leonardo | » semi-erboso | 6-IV-1938 | 20×20 | 400 | 2.200 | 5,50 |
| 5 | Fiumemorto | Medicaio I° anno | 6-IV-1938 | 20×20 | 400 | 2.153 | 5,38 |
| 6 | Condotti II | Pascolo stabbiato | 8-IV-1938 | 20×20 | 400 | 2.335 | 5,83 |
| 7 | Ficorone | Pascolo semi-erboso | 9-IV-1938 | 20×20 | 400 | 27.100 | 67,70 |

Generalmente la densità di distribuzione dell'*H. echioides* diminuisce con l'anzianità del prato.

Infatti nei pascoli naturali assai vecchi (tabella I: riserve Condotti I e Ara) la densità riscontrata fu minima (0,01-0,97 piante per mq). Eccezionalmente in alcuni pascoli naturali (tabella I: riserva Ficorone) si mostra con densità molto elevata (67,70 per mq), ma questo avviene solo quando per cause diverse il terreno è poco erboso e non lungi dal pascolo esiste un centro di disseminazione (stoppie, incolti, argini).

Nei medicai, nei primi anni dall'impianto, l'*H. echioides* è largamente rappresentata essendo il terreno arricchito di semi della precedente stoppia. La densità da noi riscontrata in due differenti medicai l'uno di collina (tabella I: riserva S. Leonardo) l'altro di pianura (tabella I: riserva Fiumemorto) risultò rispettivamente di piante 5,38-5,50 a mq, mentre in un terzo fortemente inerbito di graminacee, perchè invecchiato, la densità media risultò di appena piante 1,32 a mq.

### 4. - Produttività di *H. echioides* vegetante nelle formazioni botaniche dei prati e pascoli

La produttività di *H. echioides* nei vari stadi del ciclo vegetativo venne indagata in due distinti periodi di tempo. Nel 1936-38 le indagini mirarono ad accertare la produttività delle piante vegetanti nelle forma-

zioni botaniche dei prati e pascoli per conoscere in via di larga approssimazione il contributo dell'essenza in esame alla loro produzione foraggera.

Nel periodo 1947-48, 1948-49, 1949-50, 1950-51, le indagini sono state volte alla determinazione della produttività dell'*H. echioides* seminata su parcelle di terreno di notevole superficie per indagarne la convenienza economica o meno della sua introduzione in cultura, nonchè l'epoca più opportuna per l'esecuzione dello sfalcio o degli sfalci.

Nello stesso tempo formarono oggetto di studi:

la composizione chimica e la digeribilità nei vari stadi di sviluppo, la conservazione in silos del foraggio fresco, la produzione di seme, la distanza fra le piante più opportuna per la produzione di seme, ecc.

Negli anni 1936-38 le indagini sulla produttività mirarono ad accertare, sia pure in via di larghissima approssimazione, il contributo che la pianta apporta alla produzione foraggera dei prati naturali e dei pascoli delle cui formazioni botaniche fa parte.

La produttività, nelle condizioni ora citate, venne indagata separatamente per il ciclo invernale di sviluppo della pianta allorchè allo stadio di rosetta viene utilizzata sul posto dagli ovini e per il ciclo terminale estivo di sviluppo dell'essenza in agosto, quando la lignificazione del fusto incomincia a rendere la pianta inadatta all'alimentazione del bestiame.

Oltre le ricerche sulla produttività della pianta negli stadi di sviluppo ora accennati furono eseguite esperienze di digeribilità rispettivamente nei periodi 27 gennaio-6 febbraio 1938 e 13-21 luglio 1936 di cui si dirà più avanti.

*Tabella II*

Produttività invernale di *H. echioides* vegetante nelle formazioni botaniche dei prati naturali e pascoli

| Data del controllo | Stato delle pagine fogliari | Numero delle piante controllate | Sostanza fresca | | Sostanza secca | | | Diametro delle rosette |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Peso totale kg | Peso medio di una pianta g | Contenuto % g | Peso totale kg | Peso medio una pianta g | (mm) |
| 1 febbr. 1938 | Asciutto | 100 | 0,950 | 9,50 | 14,27 | 0,135 | 1,35 | min. 16 |
| 2 » » | » | 100 | 0,800 | 8,00 | 18,37 | 0,147 | 1,47 | medio 20 |
| 4 » » | » | 100 | 0,750 | 7,50 | 16,07 | 0,120 | 1,20 | |
| 4 » » | » | 100 | 0,850 | 8,50 | 17,31 | 0,147 | 1,47 | |
| 12 » » | » | 200 | 1,600 | 8,00 | 16,09 | 0,262 | 1,31 | mass. 28 |

*Tabella III*

Produttività di *H. echioides* vegetante nelle stoppie in periodo estivo avanzato

| Data della raccolta | Nome della Riserva | Superficie esaminata | Densità piante | Altezza della pianta | Peso del foraggio fresco | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Totale | Una pianta | Per mq |
| | | mq | mq | cm | kg | kg | kg |
| 6 agosto 1937 | Pereto | 8,58 | 9,32 | 70–80 | 11,400 | 0,142 | 1,328 |
| 6 » » | Alingolo nord | 139,05 | 2,14 | 65–75 | 20,500 | 0,083 | 0,833 |
| 8 » » | » sud | 161,16 | 3,82 | 65–75 | 45,300 | 0,073 | 0,736 |
| 9 » » | Pantanelle | 51,29 | 92,61 | 50–60 | 71,900 | 0,015 | 1,402 |

*Tabella IV*

Rapporto ponderale percentuale fusti, foglie, capolini di *H. echioides* vegetante nelle stoppie in periodi di avanzata fioritura (8 agosto 1937)

| Stadio vegetativo = avanzata fioritura | Rapporto ponderale in sostanza fresca % | Rapporto ponderale in sostanza secca % |
|---|---|---|
| 1) Fusti . . . . . | 49,91 | 54,23 |
| 2) Foglie . . . . . | 11,64 | 9,65 |
| 3) Capolini . . . . . | 38,45 | 36,12 |

La produzione di foraggio per unità di superficie ed il peso medio delle piante di *H. echioides* subiscono, nel caso dei prati naturali e pascoli, forti oscillazioni a seconda della densità delle piante, della fertilità del terreno, dello stato della cotica erbosa del prato, ecc. Le indagini eseguite nel 1937 sulle stoppie di varie « riserve » dell'azienda sperimentale Tor Mancina (ha 1240) diedero per la produttività estiva i risultati riportati nella tabella III che, al pari di quelli ottenuti per la produttività nel periodo invernale (tabella II) hanno significato unicamente in relazione all'andamento climatico dell'annata cui si riferiscono ed al grado di fertilità dei terreni esplorati.

In base ai dati riportati nelle tabelle II e III, considerando per i pascoli e per lo stoppie esaminate una densità media di 2 a 4 piante per metro quadrato di superficie, il contributo medio che questa essenza apporta alla produzione foraggera dei prati naturali delle cui formazioni botaniche fa parte appare notevole.

### 5. - Produttività di *H. echioides* coltivata

Trattandosi di foraggera molto appetita dal bestiame iniziammo fin dal 1936, contemporaneamente alle indagini condotte sui prati naturali e pascoli, le prove di semina e coltivazione della pianta in piccole superfici di terreno. Interrotte durante la guerra, le prove furono riprese in larga scala nell'annata agraria 1947-48 e continuate negli anni successivi.

Per brevità esponiamo soltanto i dati delle esperienze compiute nelle annate agrarie 1949-50, 1950-51 e 1951-52 che, peraltro, concordano con di terreno. Interrotte durante la guerra, le prove furono riprese in larga anni precedenti.

La superficie destinata alla coltivazione dell'*H. echioides* nell'autunno del 1949 fu di mq 2133 su terreno di pianura di medio impasto tendente all'argilloso arato in estate alla profondità di circa cm 25 nei giorni 28 e 29 agosto e concimato con perfosfato minerale e solfato ammonico in ragione rispettivamente di q.li 5 e q.li 1,5 per ha.

La semina sul terreno accuratamente amminutato fu eseguita il 27 ottobre a macchina, a file distanti cm 18, con impiego di « seme » in ragione di kg 10 per ha mescolato a sabbia asciutta e fine.

La nascita delle piantine iniziò il giorno 12 ottobre e si manifestò piuttosto irregolare non essendosi avute piogge fino al 6 novembre.

Il 27-28 settembre 1950 furono seminati, con il « seme » ricavato dalla precedente coltivazione, due appezzamenti di terreno della superficie complessiva di ha 4, di cui il 1° appezzamento della superficie di ha 2 seminato a file distanti cm 18 con investimento di kg 12 di « seme » per ha, ed il 2° appezzamento anch'esso della superficie di ha 2 seminato a file distanti cm 35 con investimento di kg 8 di « seme » per ha.

Contemporaneamente furono seminate in altro appezzamento di terreno n. 5 parcelle di terreno di mq 3000 ciascuna rispettivamente la n. 1 a spaglio con investimento di kg 7 di « seme » per ha; la n. 2 a spaglio con investimento di kg 5 di « seme » per ha; la n. 3 a file distanti cm 43 con investimento di kg 7 di « seme » per ha; la n. 4 a file distanti cm 48 con investimento di kg 5 di « seme » per ha; la n. 5 a file distanti cm 85 con investimento di kg 5 di « seme » per ha; allo scopo di studiare la distanza e l'investimento optimale di « seme » per unità di superficie per la produzione di « seme » di cui si dirà in altra nota.

I lavori preparatori del terreno, la concimazione e le cure culturali furono in tutto analoghi a quanto praticato nell'annata agraria 1949-50.

Le osservazioni riguardanti la densità delle piante, l'allugamento di esse, l'accestimento e la produttività furono eseguite nel 1949-50 su numerose aree di saggio di 1 mq di superficie opportunamente scaglionate sull'intero appezzamento sottoposto a coltivazione.

Nell'annata 1950-51 le osservazioni riguardanti la densità delle piante, l'allungamento di esse e l'accestimento furono eseguite come per il 1949-50 su aree di saggio di 1 mq di superficie, mentre le prove di produttività vennero eseguite su aree di saggio di mq 20 ciascuna nel primo stadio vegetativo e parcelle di mq 500 negli stadî successivi ad eccezione delle cinque parcelle destinate alla produzione del « seme » nelle quali la produttività fu indagata su aree di saggio di mq 100 ciascuna. Analogo procedimento fu seguito per le semine praticate nell'annata agraria 1951-52.

La densità delle piante mostra notevole variabilità da un'area di saggio all'altra e nei successivi rilevamenti. In base ai dati riportati nelle tabelle V, VI e VII, pur tenendo conto che essi si riferiscono ad annate ed investimenti di « seme » differenti, la densità delle piante per mq di superficie oscilla in generale fra un massimo raggiunto a dicembre-gennaio

*Tabella V*

Densità media delle piante di *H. echioides* per mq di superficie nell'annata 1949-50

(Semina a file distanti cm 18, investimento « seme » kg 10 per ha)

| Data | Area di saggio n. 1 (piante) | Area di saggio n. 2 (piante) | Area di saggio n. 3 (piante) | Area di saggio n. 4 (piante) | Densità media per mq (piante) |
|---|---|---|---|---|---|
| 16 dic. 1949 | 62 | 56 | 60 | 78 | 63 |
| 16 febbr. 1950 | 74 | 87 | 80 | — | 80 |

*Tabella VI*

Densità media delle piante di *H. echioides* per mq di superficie nell'annata 1950-51

(Semina a file distanti cm 18, investimento « seme » per ha kg 12)

| Data | Area di saggio n. 1 piante per mq | Area di saggio n. 2 (piante) | Area di saggio n. 3 (piante) | Area di saggio n. 4 (piante) | Area di saggio n. 5 (piante) | Densità piante per mq |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 nov. 1950 | 307 | 215 | 181 | — | — | 234 |
| 27 dic. 1950 | 119 | 269 | 513 | 337 | 517 | 351 |
| 27 genn. 1951 | 289 | 499 | 132 | 130 | 62 | 222 |
| 2 marzo 1951 | 271 | 170 | 238 | 205 | 248 | 226 |
| 28 » 1951 | 209 | 136 | 118 | 95 | 102 | 148 |
| 5 magg. 1951 | 223 | 114 | 77 | — | — | 138 |
| 10 aprile 1951 | 158 | 291 | 185 | — | — | 211 |

*Tabella VII*

Densità media delle piante di *H. echioides* per mq di superficie nell'annata 1950-51
(Semina a file distanti cm 35 investimento « seme » per ha kg 8)

| Data | Area di saggio n. 1 (piante mq) | Area di saggio n. 2 (piante) | Area di saggio n. 3 (piante) | Area di saggio n. 4 (piante) | Area di saggio n. 5 (piante) | Densità media (piante per mq) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 nov. 1950 | 47 | 98 | 137 | — | — | 94 |
| 27 dic. 1950 | 256 | 297 | 254 | 337 | 198 | 268 |
| 27 genn. 1951 | 129 | 194 | 245 | 90 | 95 | 150 |
| 2 marzo 1951 | 33 | 70 | 245 | 81 | 132 | 87 |
| 28 » 1951 | 52 | 141 | 120 | 97 | 67 | 95 |
| 5 magg. 1951 | 94 | 177 | 147 | — | — | 139 |
| 10 aprile 1951 | 185 | 185 | 166 | — | — | 178 |

ed un minimo a febbraio-marzo in relazione, probabilmente, ai danni causati alla parte epigea delle piante dal gelo e dalle brinate più frequenti in tale epoca nell'Agro Romano.

Le variazioni della densità delle piante risultano altresì dipendenti dalla percentuale di germinabilità dei semi, che nell'*Helminthia* si aggira intorno al 60 % con notevoli oscillazioni da una annata all'altra, dall'andamento climatico stagionale, dalla quantità di « seme » investito e dalle modalità della semina come appare dai dati riportati nella tabella VIII riguardanti le esperienze per la produzione di « seme ».

Normalmente l'*H. echioides* non accestisce, emette un solo culmo e raramente capita di osservare l'emissione di uno o due culmi sussidiari nei mesi di maggio e giugno.

*Tabella VIII*

Densità media per mq di superficie di *H. echioides* nelle parcelle ad investimento differente di « seme »

| Data | Parcella n. 1 (kg 7 di « seme » per ha a spaglio) piante | Parcella n. 2 (kg 5 di « seme » per ha a spaglio) piante | Parcella n. 3 (kg 7 di « seme » a file distanti cm 43) piante | Parcella n. 4 (kg 5 di « seme » a file distanti cm 48) piante | Parcella n. 5 (kg 5 di « seme » a file distanti cm 85) piante |
|---|---|---|---|---|---|
| 27 nov. 1950 | 62,0 | 55,6 | 57,4 | 40,6 | 34,0 |
| 27 dic. 1950 | 135,3 | 135,6 | 81,0 | 77,0 | 35,3 |
| 27 genn. 1951 | 75,6 | 80,3 | 75,3 | 56,6 | 31,3 |
| 2 marzo 1951 | 78,0 | 83,0 | 58,0 | 50,3 | 50,6 |
| 29 » 1951 | 99,7 | 106,3 | 60,7 | 53,3 | 49,0 |
| 2 » 1951 | 81,7 | 103,7 | 60,7 | 38,7 | 34,7 |
| 12 giugno 1951 | 92,7 | 73,7 | 59,7 | 42,3 | 45,3 |
| Media . . . | 89,3 | 91,2 | 64,7 | 51,3 | 42,9 |

L'allungamento di *H. echioides* trascurabile nei mesi invernali fino a che la pianta conserva l'aspetto di rosetta, diviene rapidamente intenso dall'aprile al giugno. I dati riportati nelle tabelle IX e X ed il diagramma I mostrano che l'allungamento delle piante, molto modesto nel periodo invernale nel quale la pianta conserva la tipica forma di rosetta, diviene rapido a partire dal mese di aprile e continua con intensità crescente fino alla piena fioritura, raggiungendo, in relazione all'andamento climatico stagionale ed alla fertilità del terreno, valori molto elevati (su 1,50 - 1,80 ed oltre) che attestano la grande capacità produttiva della pianta.

La fogliosità della pianta permane elevata fino alla prima quindicina di maggio. Dopo, con l'inizio della maturazione della pianta, il rapporto ponderale centesimale foglie-fusto diviene più elevato per il fusto. Tuttavia esprimendo in sostanza secca il rapporto ponderale centesimale foglie-fusto anche nella fase avanzata della fioritura, a causa della maggiore umidità dei fusti, le foglie rappresentano circa il 40 % in peso della pianta. I fusti sono peraltro appetiti dal bestiame fino a che non divengono tigliosi nel periodo avanzato della fioritura.

*Tabella IX*

Altezza media di *H. echioides* nei varî stadi di sviluppo osservata nell'annata agraria 1949-50

| 10 febbraio 1950 (cm) | 17 marzo 1950 (cm) | 24 aprile 1950 (cm) | 26 maggio 1950 (cm) | 9 giugno 1950 (cm) |
|---|---|---|---|---|
| 17,8 | 17,8 | 60,3 | 93,7 | 174,9 |

*Tabella X*

Altezza media di *H. echioides* nei varî stadi di sviluppo osservata nell'annata agraria 1950-51

| | 27 novembre 1950 cm | 27 dicembre 1950 cm | 27 gennaio 1951 cm | 2 marzo 1950 cm | 28 marzo 1951 cm | 5 maggio 1951 cm | 25 maggio 1951 cm | 10 giugno 1951 cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) Appezzamento a file distanti cm. 18 . . . | 3,82 | 7,44 | 10,31 | 11,67 | 16,94 | 69,56 | 119,0 | 149,90 |
| 2) Appezzamento a file distante cm. 35 . . | 3,78 | 7,56 | 10,07 | 12,21 | 15,57 | 68,66 | 121,80 | 150,90 |

*Diagramma I*

Allungamento della pianta di *H. echioides* nelle annate agrarie 1949-50 e 1950-51

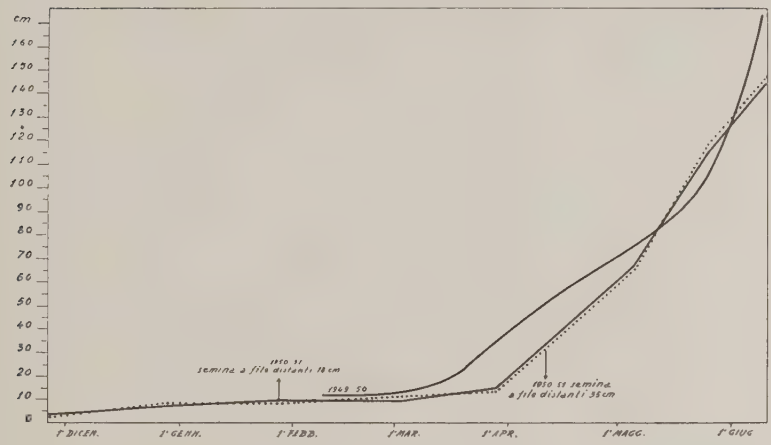



*Tabella XI*

Rapporto ponderale percentuale fusto-foglie nei varî stadi di sviluppo di *H. echioides* durante l'annata agraria 1949-50

| Parti della pianta | 26 aprile 1950 | | 15 maggio 1950 | | 9 giugno 1950 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | sostanza fresca % | sostanza secca % | sostanza fresca % | sostanza secca % | sostanza fresca % | sostanza secca % |
| 1) Foglie | 62,37 | 71,37 | 47,47 | 50,10 | 34,63 | 41,00 |
| 2) Fusto | 37,63 | 28,63 | 52,53 | 49,50 | 65,37 | 59,00 |

*Tabella XII*

Rapporto ponderale percentuale fusto-foglie nei varî stadi di sviluppo di *H. echioides* durante l'annata agraria 1950-51

| Parti della pianta | 5 maggio 1951 | | 25 maggio 1951 | | 10 giugno 1951 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | sostanza fresca % | sostanza secca % | sostanza fresca % | sostanza secca % | sostanza fresca % | sostanza secca % |
| 1) Foglie | 57,19 | 61,83 | 39,07 | 46,31 | 29,47 | 37,88 |
| 2) Fusto | 42,81 | 38,17 | 60,93 | 53,69 | 66,69 | 57,07 |
| 3) Fiori | — | — | — | — | 3,84 | 5,05 |

La produttività dell'*H. echioides* coltivata (tabelle XIII, XIV, XV e diagrammi II e III) espressa in sostanza secca risulta molto elevata nell'annata agraria 1949-50 essendosi incrementata da q.li 26,22 di sostanza secca al 17 marzo 1950 a q.li 142,55 al 9 giugno 1950, pur conservandosi il prodotto sufficientemente acquoso (umidità 81,68 %) e quindi molto appetito dal bestiame.

*Tabella XIII*

Produttività media di *H. echioides* nell'annata agraria 1949-50 espressa in sostanza secca, protidi digeribili e unità amido

| Data | Produzione di foraggio fresco riferita ad ha | | | | Produzione media riferita ad ha | | | Produttività espressa in unità nutritive * | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Parcella n. 1 q.li | Parcella n. 2 q.li | Parcella n. 3 q.li | Parcella n. 4 q.li | Prodotto verde q.li | Sostanza secca % | Sostanza secca Totale q.li | Protidi digeribili per ha q.li | Unità amido (Cal. 2360) per ha |
| 17 marzo 1950 | 165 | 210 | 155 | — | 176,6 | 14,84 | 26,22 | 4,06 | 1516 |
| 26 aprile 1950 | 720 | 1035 | 600 | 760 | 778,7 | 7,42 | 57,76 | 7,98 | 3935 |
| 15 magg. 1950 | 730 | 1050 | 1030 | 840 | 912,5 | 10,57 | 96,42 | 9,89 | 6663 |
| 9 giugno 1950 | 790 | 760 | 830 | 805 | 796,8 | 18,32 | 142,55 | 9,13 | 6996 |

* La produttività in unità nutritive è stata calcolata applicando al foraggio raccolto il 17 marzo la media dei coefficienti di digeribilità sperimentalmente determinati nei periodi 27 gennaio-6 febbraio e 3-10 maggio (tabelle XXVIII-XXXIII); applicando al foraggio raccolto il 26 aprile ed il 15 maggio i coefficienti di digeribilità sperimentalmente determinati nel periodo 3-10 maggio (tabella XXXIV) ed al foraggio raccolto il 9 giugno la media dei coefficienti di digeribilità sperimentalmente determinati nel periodo 3-10 maggio e 13-21 luglio (tabelle XXXIV-XXXIX).

*Tabella XIV*

Produttività media di *H. echioides* seminata a file distanti 18 cm espressa in sostanza secca, protidi digeribili e unità amido

(Annata agraria 1950-51)

| Data | Produzione media riferita ad ha | | | Produttività espressa in unità nutritive per ha * | |
|---|---|---|---|---|---|
| | In prodotto verde q.li | In sostanza secca % | In sostanza secca Totale q.li | Protidi digeribili q.li | Unità amido (Cal. 2360) |
| 5 magg. 1951 | 593,66 | 11,64 | 69,09 | 5,94 | 4718 |
| 25 » 1951 | 677,50 | 12,32 | 83,50 | 7,25 | 5195 |
| 10 aprile 1951 | 736,90 | 16,74 | 123,41 | 9,03 | 6056 |

* La produttività in unità amido è stata calcolata seguendo il procedimento indicato dal Kellner per i foraggi verdi con l'applicazione dei coefficienti di digeribilità sperimentalmente determinati ai dati analitici.

*Tabella XV*

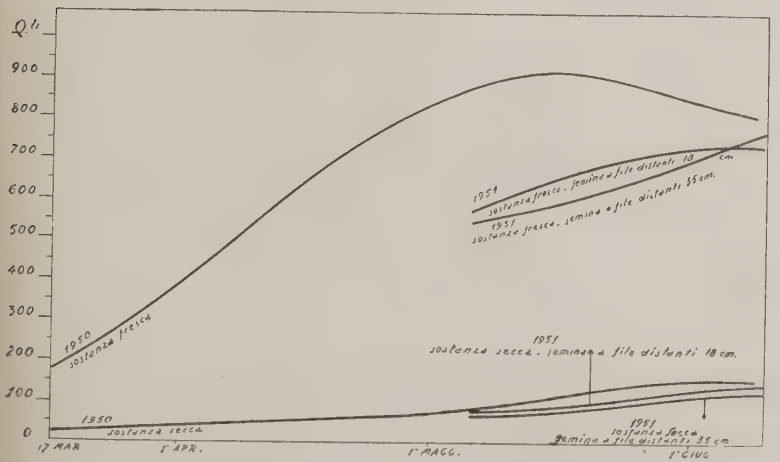
Produttività media di *H. echioides* seminata a file distanti 35 cm espressa in sostanza secca, unità amido e protidi digeribili
(Annata agraria 1950-51)

| Data | Produzione media riferita ad ha | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Prodotto verde q.li | Sostanza secca | | Protidi digeribili q.li | Unità amido * (Cal. 2360) |
| | | % | Totale q.li | | |
| 5 magg. 1951 | 547,30 | 10,96 | 60,0 | 5,16 | 4098 |
| 25 » 1951 | 615,60 | 12,57 | 77,4 | 6,65 | 5187 |
| 10 giugno 1951 | 760,04 | 14,82 | 112,4 | 8,78 | 5530 |

* La produttività in unità amido è stata calcolata seguendo il procedimento indicato dal Kellner per i foraggi verdi con l'applicazione dei coefficienti di digeribilità sperimentalmente determinati ai dati analitici.

*Diagramma II*

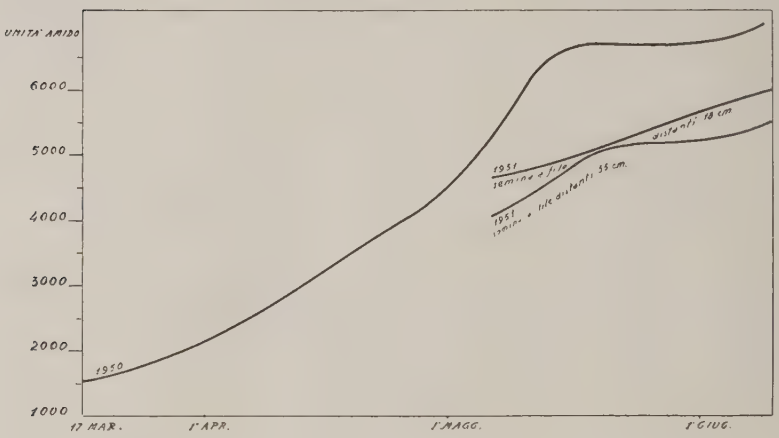
Produttività di *H. echioides* nelle annate agrarie 1949-1950 e 1950-1951




All'incremento rapidissimo (circa il 32 %) della sostanza secca avveratosi nel periodo 15 maggio-9 giugno 1950 per cui nello spazio di soli 25 giorni si passò da q.li 96,42 di sostanza secca per ha a q.li 142,55 non corrispose però un analogo incremento della produttività, espressa

*Diagramma III*

Produttività espressa in unità amido di *H. echioides* nell'annata agraria 1950-51




in maniera più razionale, in unità amido il cui incremento nello stesso periodo di tempo fu di appena il 4,76 % essendo passata da unità amido 6663 al 15 maggio ad unità amido 6996 al 9 giugno.

La produttività espressa in unità amido risulta tuttavia molto elevata in rapporto ai valori ottenuti per la produttività di altre foraggere.

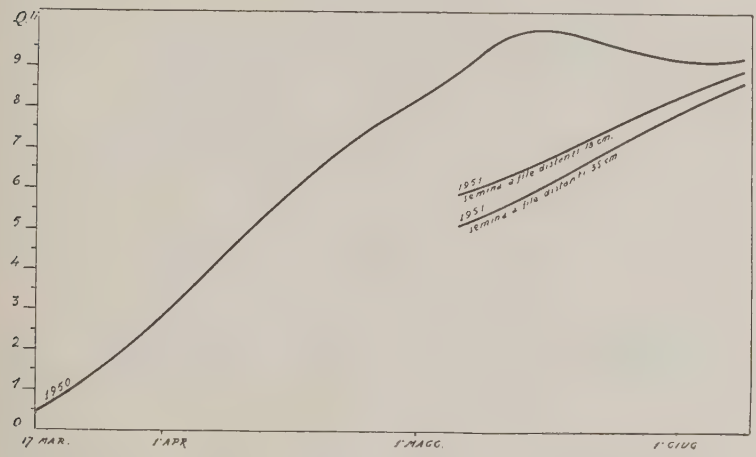
Anche per l'annata agraria 1950-51 la produttività (tabelle XIV e XV) risulta assai elevata, pur notandosi in relazione al differente investimento di seme nei due appezzamenti nei quali l'*H. echioides* venne coltivata, una sensibile differenza di unità amido. I dati ottenuti per la produttività espressa in unità nutritive mostrano il progressivo aumento di essa fino allo stadio di piena ed avanzata fioritura e quindi l'apparente convenienza economica di ritardare la falciatura fino all'avanzata fioritura. Ma come vedremo in seguito, se si tiene conto del concomitante forte abbassamento della digeribilità, l'epoca migliore della falciatura coincide con l'inizio della fioritura per avere la totale utilizzazione del prodotto falciato nell'alimentazione animale.

Dopo lo sfalcio, specialmente se eseguito in periodo non molto avanzato di sviluppo, la pianta rigermoglia con facilità e fornisce una nuova produzione di foraggio che può essere utilizzata sul posto con il pascolamento degli animali.

Nel 1950 fu indagata la produttività del ricaccio utilizzando tre parcelle che, sfalciate una prima volta il 17 marzo nello stadio iniziale di sviluppo della pianta, furono sfalciate nuovamente il 26 aprile suc-

*Diagramma IV*

Produttività espressa in protidi digeribili di *H. echioides* nell'annata agraria 1950-51




cessivo, alla distanza di quaranta giorni quando già il ricaccio aveva raggiunto l'altezza media di cm 40,8 ed operando il confronto con la produttività di altre parcelle sottoposte ad un unico sfalcio.

I dati riportati nella tabella XVI mostrano che la produzione di sostanza secca ottenuta in unico sfalcio è superiore a quella che si può ottenere operando un taglio precoce seguito da un secondo taglio.

*Tabella XVI*

Confronto fra la produttività delle parcelle coltivate ad *H. echioides* falciate due volte e quelle falciate una volta sola

| Data dei tagli | 1° e 2° taglio | | Taglio unico | |
|---|---|---|---|---|
| | Sostanza fresca per ha q.li | Sostanza secca per ha q.li | Sostanza fresca per ha q.li | Sostanza secca per ha q.li |
| 17 marzo 1950 | 176,00 | 26,22 | — | — |
| 26 aprile 1950 | 266,66 | 25,45 | 798,53 | 59,22 |
| Totali | 442,66 | 51,67 | 798,53 | 59,42 |

Il forte divario fra la produzione in sostanza fresca ed in sostanza secca registrata per il taglio unico è dovuto al contenuto percentuale assai basso di sostanza secca che per il prodotto delle quattro parcelle sottoposte al taglio unico fu in media del 7,41 %.

Tuttavia, anche se non risulta dimostrata la convenienza tecnica ed economica di sottoporre l'*H. echioides* coltivata a due tagli nel periodo primaverile, nel valutare la forte produttività della pianta bisogna tener conto che, oltre all'abbondante unico sfalcio ottenuto a fioritura iniziata, si ha in relazione soprattutto all'andamento climatico stagionale la possibilità del ricaccio da utilizzare con il pascolamento degli animali.

## 6. - Composizione chimica di *H. echioides*

La composizione chimica venne indagata contemporaneamente all'attuazione degli esperimenti di digeribilità, di cui si dirà più avanti, che riguardano le piante durante il ciclo invernale di sviluppo, all'inizio della fioritura, in piena fioritura.

Successivamente fu indagata la composizione chimica delle piante intere, dei fusti e delle foglie parallelamente alle indagini (tabelle XI e XII) compiute sul rapporto ponderale fusto-foglie.

I dati riportati nelle tabelle XVII e XVIII rivestono molta importanza in quanto i campioni analizzati erano costituiti da quantitativi di foraggio raccolti ed essiccati giorno per giorno per la durata di otto-dieci giorni.

*Tabella XVII*

Composizione chimica media di *H. echioides* nel periodo invernale, in fioritura iniziata ed in piena ed avanzata fioritura

| Stadio vegetativo | Sostanza secca % | Sostanza organica % | Protidi grezzi (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Ceneri % | Estrattivi inazotati % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) In periodo invernale (27-I-6-II) | 15,91 | 12,78 | 2,42 | 2,04 | 0,50 | 1,82 | 3,13 | 8,04 |
| 2) In fioritura iniziata (3-10-V) . . | 14,41 | 11,99 | 1,64 | 1,40 | 0,41 | 2,12 | 2,42 | 7,82 |
| 3) In piena ed avanzata fioritura (13-21-VII) . . . . . | 17,43 | 15,22 | 1,95 | 1,76 | 0,86 | 5,60 | 2,21 | 6,81 |

*Tabella XVIII*

Composizione chimica media riferita alla sostanza secca di *H. echioides* nel periodo invernale, in fioritura iniziata ed in piena ed avanzata fioritura

| | Sostanze organica % | Protidi grezzi (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Ceneri % | Estrattivi inazotati % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) In periodo invernale (27-I-6-II) . . | 80,35 | 15,21 | 12,83 | 3,15 | 11,43 | 19,65 | 50,56 |
| 2) In fioritura iniziata (3-10-V) . . . | 83,16 | 11,37 | 9,68 | 2,83 | 14,69 | 16,84 | 54,27 |
| 3) In piena ed avanzata fioritura (13-21-VII) | 87,33 | 11,21 | 10,08 | 4,91 | 32,11 | 12,67 | 39,10 |

Nelle esperienze eseguite nel 1950 su piante di differenti stadi di sviluppo si ebbero i valori riportati nella tabella XIX per le piante intere e nelle tabelle XX, XXI, XXII per la composizione chimica delle foglie e dei fusti.

*Tabella XIX*

Composizione chimica di *H. echioides* in successivi stadi di sviluppo

| Data | Sostanza secca % | in 100 di sostanza secca | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sostanza organica | Protidi grezzi (N×6,25) | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Ceneri | Estrattivi inazotati | Lignina |
| 26 aprile 1950 | 7,42 | 83,31 | 18,43 | 16,31 | 3,83 | 14,78 | 16,69 | 46,27 | 1,27 |
| 15 magg. 1950 | 10,57 | 85,57 | 13,68 | 9,68 | 2,12 | 27,24 | 14,43 | 42,53 | 4,52 |
| 9 giugno 1950 | 18,32 | 86,78 | 9,26 | 7,68 | 1,93 | 36,57 | 13,22 | 39,02 | 4,12 |

*Tabella XX*

Composizione chimica delle foglie di *H. echioides* in successivi stadi di sviluppo

| Data | Sostanza secca % | in 100 di sostanza secca | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sostanza organica | Protidi grezzi (N×6,25) | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Ceneri | Estrattivi inazotati | Lignina |
| 26 aprile 1950 | 10,66 | 84,32 | 19,18 | 17,62 | 4,22 | 13,30 | 15,68 | 47,63 | 1,00 |
| 15 magg. 1950 | 10,28 | 79,79 | 17,87 | 16,66 | 2,43 | 19,20 | 20,21 | 40,29 | 2,60 |
| 9 giugno 1950 | 20,20 | 79,97 | 16,27 | 14,00 | 3,43 | 16,70 | 20,03 | 43,54 | 1,90 |

*Tabella XXI*

Composizione chimica degli steli di *H. echioides* in successivi stadi di sviluppo

| Data | Sostanza secca % | in 100 di sostanza secca | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sostanza organica | Protidi grezzi (N×6,25) | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Ceneri | Estrattivi inazotati | Lignina |
| 26 aprile 1950 | 7,07 | 84,51 | 9,75 | 8,21 | 2,04 | 20,70 | 15,49 | 52,02 | 2,60 |
| 15 magg. 1950 | 9,25 | 89,11 | 9,25 | 6,44 | 1,92 | 34,07 | 10,89 | 44,87 | 5,63 |
| 9 aprile 1950 | 15,40 | 91,15 | 5,25 | 4,45 | 1,14 | 39,68 | 8,85 | 45,07 | 7,31 |

*Tabella XXII*

Composizione chimica di boccioli fiorali di *H. echioides* riferita a sostanza secca

| Data | Sostanza secca % | Sostanza organica | Protidi grezzi (N×6,25) | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Ceneri | Estrattivi inazotati | Lignina |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 giugno 1950 | 16,31 | 87,61 | 24,18 | 19,50 | 4,53 | 15,75 | 12,39 | 43,25 | 3,00 |

Come appare dai numerosi dati analitici riportati nelle tabelle che precedono, la composizione chimica della *H. echioides* è da considerarsi buona e per molti lati vicina alla composizione chimica delle Leguminose foraggere. Il contenuto in protidi, a parità di sostanza secca risulta, infatti, più elevato che nelle Graminacee. Anche il contenuto in fibra grezza confrontato, a parità di stadio vegetativo e di sostanza secca, con l'analogo contenuto di altre foraggere, sia Graminacee che Leguminose, appare tutt'altro che elevato e resta decisamente al disotto del contenuto in fibra grezza presentato dall'erba medica.

Come per le altre foraggere col progredire della maturazione della pianta il contenuto in protidi tende ad abbassarsi mentre il contenuto in fibra grezza tende ad aumentare. Per quanto riguarda l'*H. echioides* ciò va messo in relazione soprattutto con l'inversione del rapporto ponderale foglie-fusti che si avvera col progredire della maturazione della pianta come appare dimostrato dai dati riportati nelle tabelle XI e XII.

I protidi grezzi risultano rappresentati fino allo stadio di prefioritura per circa l'85 % da protidi puri, la percentuale di questi ultimi tende poi ad aumentare fino a circa il 90 % nella piena fioritura.

Il contenuto in lignina dell'*H. echioides* in prefioritura risultò assai basso, appena il 2,61 %, sulla sostanza secca, e ciò spiega, come vedremo più avanti l'elevatissima digeribilità della fibra grezza della pianta nello stadio prefiorale.

Il contenuto in pentosani dell'*H. echioides* in piena fioritura risultò relativamente elevato: il 15,12 % della sostanza secca.

Le sostanze inorganiche (tabella XVII) risultano costituite per la massima parte dalle basi alcaline ed alcalino-terrose. Le differenze che si notano fra il contenuto in elementi inorganici della pianta in prefioritura ed in piena fioritura, peraltro insignificanti per quanto riguarda sodio, potassio, calcio, magnesio, sono in parte dovute alla differente annata e provenienza dei campioni analizzati.

*Tabella XXIII*

Composizione minerale di *H. echioides* in 100 di ceneri

| Stadio vegetativo | Na | K | Ca | Mg | P | S | Cl | Fe | Si |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) Inizio fioritura | 6,25 | 22,96 | 11,35 | 2,04 | 1,77 | 2,24 | 5,86 | 1,59 | 6,91 |
| 2) Piena fioritura | 7,68 | 20,35 | 11,84 | 1,93 | 3,49 | 4,40 | 12,87 | 0,35 | 2,76 |

Degno di particolare rilievo è il fatto che il contenuto in calcio dell'*H. echioides*, a differenza di quanto si nota per le graminacee, si avvicina al contenuto in calcio delle leguminose foraggere.

*Tabella XXIV*

Basi ed acidi fissi di *H. echioides* in millequivalenti per cento di sostanza secca

| Stadio vegetativo | Basi fisse | | | | | Acidi fissi | | | | Rapporto basi fisse acidi fissi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $Na_2O$ | $K_2O$ | CaO | MgO | $Fe_2O_3$ | $P_2O_5$ | $So_3$ | Cl | $SiO_2$ | |
| 1) Inizio fioritura (3-12-V) . | 51 | 105 | 104 | 30 | 15 | 31 | 25 | 30 | 88 | 1,75 |
| 2) Piena fioritura (10-20-VII) . | 40 | 64 | 73 | 19 | 2 | 41 | 34 | 44 | 23 | 1,38 |

Nell'*H. echioides* l'MgO rappresenta circa il 30 % del CaO, l'alcalescenza alcalino terrosa è fortemente positiva — milleq. 77 circa considerando i valori medi delle determinazioni eseguite nei due stadi vegetativi —, la potassa interamente antagonizzata, il rapporto $P_2O_5$/CaO piuttosto basso.

Il contenuto vitaminico di *H. echioides* in prefioritura presentò i valori riportati nella tabella XIX.

*Tabella XXV*

Contenuto vitaminico di *H. echioides* in prefioritura

| | in 100 g di sostanza | |
|---|---|---|
| | fresca | secca |
| 1) β-Carotene . . . . . | γ. 1500 | mg. 10,40 |
| 2) Tiamina (Vitamina $B_1$) . . . . . | γ. 200 | mg. 1,39 |
| 3) Riboflavina (Vitamina $B_2$) . . . . . | mg. 0,400 | mg. 2,78 |
| 4) Tocoferolo (Vitamina E) . . . . . | mg. 4,00 | mg. 27,75 |
| 5) Ac. l-ascorbico (Vitamina C) . . . | mg. 15,5 | mg. 107,56 |

Gli steli della pianta si sono dimostrati rispetto alle foglie poverissimi di β-Carotene — γ 30 per 100 g di sostanza fresca — relativamente poveri di tocoferoli — mg 1,1 — di acido ascorbico — mg 7,83 — mentre per la tiamina la differenza rispetto alle foglie risultò poco sensibile.

### 7. - Digeribilità di *H. echioides*

Le esperienze di digeribilità furono eseguite nel periodo dal 13 al 21 luglio 1936 per l'*H. echioides* in piena fioritura, nel periodo dal 27 gennaio al 6 febbraio 1938 per l'*H. echioides* in ciclo invernale di sviluppo, nel periodo dal 3 al 10 maggio 1950 per l'*H. echioides* all'inizio della fioritura.

I periodi sperimentali veri e propri furono preceduti da periodi preparatori di uguale durata durante i quali i soggetti da esperimento usufruirono della medesima quantità giornaliera di *H. echioides* consumata poi nel periodo sperimentale.

Per tutta la durata dei periodi preparatori sperimentali i soggetti da esperimento vennero alimentati due volte al giorno con quantità costanti di *H. eschioides* appena raccolta, sufficiente a coprire il fabbisogno ener-

getico di mantenimento di ciascun soggetto. Giorno per giorno durante i periodi sperimentali veri e propri furono determinate le sostanze secche dell'erba somministrata, dei residui avanzati e delle feci emesse.

*a*) Digeribilità di *H. echioides* nel ciclo invernale di sviluppo. — Le esperienze furono condotte su due montoni nel periodo 27 gennaio-6 febbraio 1938, durante il quale ciascuno di essi usufruì giornalmente di kg 4.500 di *H. echioides*.

I risultati sono esposti nelle tabelle XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX e XXX.

I valori medi riportati nella tabella XXIX mostrano che la digeribilità di *H. echioides* nel periodo invernale di sviluppo è elevatissima per la sostanza organica, per la fibra grezza e per gli estrattivi inazotati. Degna di particolare rilievo è l'elevatissima digeribilità della fibra grezza (81,59) che risulta assai vicina alla digeribilità degli estrattivi inazotati.

*Tabella XXVI*

Composizione chimica di *H. echioides* nel periodo invernale di sviluppo e dei residui lasciati dai montoni

| | Sostanza secca | Sostanza organica | Sostanza azotata totale (N×6,25) | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Ceneri | Estrattivi inazotati |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | in 100 di sostanza fresca | | | | | | | |
| *H. echioides* | 15,91 | 12,78 | 2,42 | 2,04 | 0,50 | 1,82 | 3,13 | 8,04 |
| Residui | 19,99 | 12,81 | 2,68 | 2,29 | 0,41 | 2,95 | 7,18 | 6,77 |
| | in 100 di sostanza secca | | | | | | | |
| *H. echioides* | — | 80,35 | 15,21 | 12,83 | 3,15 | 11,43 | 19,65 | 50,56 |
| Residui | — | 64,09 | 13,40 | 11,47 | 2,04 | 14,76 | 35,91 | 33,89 |

*Tabella XXVII*

Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento

| Soggetti | Sostanza secca % | in 100 di sostanza secca | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sostanza organica | Sostanza azotata totale (N×6,25) | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Ceneri | Estratti inazotativi |
| Montone G 8431 . . | 42,83 | 51,77 | 17,00 | 17,53 | 5,94 | 5,75 | 48,23 | 23,08 |
| Montone G 8796 . . | 46,94 | 47,99 | 17,06 | 16,99 | 4,96 | 7,88 | 52,01 | 18,09 |

*Tabella XXVIII*

Bilancio e digeribilità di *H. echioides* nel periodo invernale di sviluppo

| | Sostanze ingerite ed emesse g | Sostanza secca g | Sostanza organica g | Sostanze azotate totali g | Protidi puri g | Lipidi grezzi g | Fibra grezza 6 | Ceneri g | Estrattivi inazotati g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Montone G 8431** | | | | | | | | | |
| *H. echioides* . . . . . | 4500 | 715,95 | 575,27 | 108,90 | 91.68 | 22,55 | 81,83 | 140,68 | 361,99 |
| Residui . . . . . | 493 | 98,55 | 63,16 | 13,21 | 11,30 | 2,01 | 14,54 | 35,39 | 33,40 |
| Ingesta | 4007 | 617,40 | 512,10 | 95,69 | 80.56 | 20,54 | 67,29 | 105,29 | 328,59 |
| Feci . . . . . | 463 | 198,30 | 102,66 | 33,71 | 34.76 | 11,78 | 11,40 | 95,64 | 45,77 |
| Assorbito . . . . | — | 419,10 | 409,45 | 61,98 | 45.80 | 8,76 | 55,89 | 9,65 | 282,82 |
| Digeribilità % | — | **67,88** | **79,95** | **64,77** | **56,85** | **42,64** | **83,05** | **9,16** | **86,07** |
| **Montone G 8796** | | | | | | | | | |
| *H. echioides* . . . . . | 4500 | 715,95 | 575,27 | 108,90 | 91,66 | 22,55 | 81,83 | 140,68 | 361,99 |
| Residui . . . . . | 243 | 48,57 | 31,13 | 6,51 | 5,57 | 0,99 | 7,17 | 17,44 | 16,46 |
| Ingesta | 4257 | 667,38 | 544,14 | 102,39 | 86,29 | 21,56 | 74,66 | 123,24 | 345,53 |
| Feci . . . . . | 401 | 188,29 | 90,33 | 32,11 | 31,98 | 9,34 | 14,83 | 97,90 | 34,05 |
| Assorbito . . . . | — | 479,15 | 453,81 | 70,28 | 54,31 | 12,22 | 59,83 | 25,34 | 311,48 |
| Digeribilità % | — | **71,79** | **83,39** | **68,63** | **62,93** | **56,67** | **80,13** | **20,56** | **90,14** |

*Tabella XXIX*

Digeribilità media di *H. echioides* nel periodo invernale di sviluppo

| Soggetti | Sostanza secca % | Sostanza organica % | Sostanze azotate totali (N×6,25) % | Protidi puri % | Lipidi grezzi % | Fibra grezza % | Estrattivi inazotati % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Montone G 8431 | 67,88 | 79,85 | 54,77 | 56,85 | 42,64 | 83,05 | 86,07 |
| Montone G 8796 | 71,79 | 83,39 | 68,73 | 62,93 | 56,67 | 80,13 | 90,14 |
| Media . . . | **69,83** | **81,67** | **66,70** | **58,89** | **49,65** | **81,59** | **88,10** |

*Tabella XXX*

Contenuto medio in sostanze digeribili di *H. echioides* nel periodo invernale di sviluppo

| Soggetti | Sostanza secca g | Sostanza organica g | Sostanze azotate totali (N×6,25) g | Protidi puri g | Lipidi grezzi g | Fibra grezza g | Estrattivi inazotati g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | in 100 di sostanza fresca | | | | |
| Montone G 8431 | 10,80 | 10,22 | 1,57 | 1,16 | 0,21 | 1,51 | 6,92 |
| Montone G 8796 | 11,42 | 10,66 | 1,66 | 1,28 | 0,28 | 1,46 | 7,25 |
| Media . . . | **11,11** | **10,44** | **1,61** | **1,22** | **0,25** | **1,48** | **7,08** |
| | | | in 100 di sostanza secca | | | | |
| Montone G 8431 | — | 64,24 | 9,85 | 7,29 | 1,34 | 9,49 | 43,52 |
| Montone G 8796 | — | 67,00 | 10,44 | 8,07 | 1,79 | 9,16 | 45,57 |
| Media . . . | — | **65,62** | **10,14** | **7,68** | **2,56** | **9,33** | **44,54** |

*b*) Digeribilità di *H. echioides* a fioritura iniziata. — Le esperienze vennero condotte su due montoni nel periodo 3-10 maggio 1950. Per tutta la durata dell'esperimento ai due montoni furono somministrati kg 5 di *H. echioides*.

I risultati sono esposti nelle tabelle XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV e XXXV.

*Tabella XXXI*

Composizione chimica di *H. echioides* a fioritura iniziata e dei residui lasciati dai montoni

| Sostanze | Sostanza secca | Sostanza organica | Sostanze azotate totali (N×6.25) | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Ceneri | Estrattivi inazotati | Lignina |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | in 100 g di sostanza fresca | | | | | |
| *H. echioides* . . . . . | 14,41 | 11,99 | 1,64 | 1,40 | 0,41 | 2,12 | 2,42 | 7,82 | 0,38 |
| Residui (montone 07065) | 16,85 | 12,94 | 2,11 | 1,81 | 0,50 | 2,11 | 3,91 | 8,21 | 0,47 |
| Residui (montone 68) | 15,38 | 12,15 | 1,85 | 1,54 | 0,46 | 1,98 | 3,23 | 7,84 | 0,31 |
| | | | | in 100 g di sostanza secca | | | | | |
| *H. echioides* . . . . . | — | 83,16 | 11,37 | 9,68 | 2,83 | 14,69 | 16,84 | 54,27 | 2,61 |
| Residui (montone 07065) | — | 76,80 | 12,50 | 10,75 | 2,94 | 12,54 | 23,20 | 48,72 | 2,82 |
| Residui (montone 68) | — | 78,98 | 12,06 | 10,00 | 2,98 | 12,89 | 21,02 | 51,05 | 2,02 |

*Tabella XXXII*

Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento

| Soggetti | Sostanza secca % | in 100 di sostanza secca | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sostanza organica | Sostanze azotate totali (N×6,25) | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Ceneri | Estrattivi inazotati | Lignina |
| Montone 07065 . . . . | 37,35 | 56,24 | 15,81 | 15,62 | 7,02 | 11,15 | 43,76 | 22,26 | 4,32 |
| Montone 68 . . . . . | 34,89 | 56,60 | 15,25 | 15,06 | 7,63 | 8,81 | 43,40 | 24,91 | 3,59 |

*Tabella XXXIII*

Bilancio e digeribilità di *H. echioides* a fioritura iniziata

| | Sostanze somministr. ed emesse g | Sostanza secca g | Sostanza organica g | Sostanze azotate totali (N x 6,25) g | Protidi puri g | Lipidi grezzi g | Fibra grezza g | Ceneri g | Estrattivi inazotati g | Lignina g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Montone 07065** | | | | | | | | | | |
| *H. echioides* . . . . . | 5000 | 720,62 | 599,27 | 81,94 | 69,76 | 20,39 | 105,86 | 121,35 | 391,08 | 18,81 |
| Residui . . . . . | 245 | 42,01 | 36,26 | 5,25 | 4,52 | 1,23 | 5,31 | 9,75 | 20,47 | 1,18 |
| Ingesta | 4755 | 678,61 | 563,01 | 76,69 | 65,24 | 19,16 | 100,55 | 111,60 | 370,61 | 17,63 |
| Feci . . . . . | 332,5 | 124,20 | 69,85 | 19,63 | 19,40 | 8,72 | 13,85 | 54,35 | 27,65 | 0,37 |
| Assorbito . . . . | — | 554,41 | 493,16 | 57,06 | 45,84 | 10,44 | 86,70 | 57,25 | 342,96 | 17,26 |
| Digeribilità % | — | **81,70** | **87,59** | **74,40** | **70,26** | **54,49** | **86,23** | **51,30** | **92,54** | **69,54** |
| **Montone 68** | | | | | | | | | | |
| *H. echioides* . . . . . | 5000 | 720,62 | 599,27 | 81,94 | 69,76 | 20,39 | 105,86 | 121,35 | 391,08 | 18,81 |
| Residui . . . . . | 488,75 | 74,54 | 58,87 | 8,99 | 7,45 | 2,22 | 9,61 | 15,67 | 38,05 | 1,51 |
| Ingesta | 4511,25 | 646,08 | 540,40 | 72,95 | 62,31 | 18,17 | 96,25 | 105,68 | 353,03 | 17,30 |
| Feci . . . . . | 316,25 | 110,34 | 62,45 | 16,83 | 16,62 | 8,42 | 9,72 | 47,89 | 27,48 | 3,96 |
| Assorbito . . . . | — | 535,74 | 477,95 | 56,12 | 45,69 | 9,75 | 86,53 | 57,79 | 325,55 | 13,34 |
| Digeribilità % | — | **82,92** | **88,44** | **76,93** | **73,33** | **53,64** | **89,09** | **54,68** | **92,22** | **77,11** |

*Tabella XXXIV*

Digeribilità media di *H. echioides* a fioritura iniziata

| Soggetti | Sostanza secca | Sostanza organica | Sostanze azotate totali | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Estrattivi inazotati | Lignina |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Montone 07065 . . | 81,70 | 87,59 | 74,40 | 70,26 | 54,49 | 86,23 | 92,54 | 69,54 |
| Montone 68 . . . | 82,82 | 88,44 | 76,93 | 73,33 | 53,64 | 89,90 | 92,22 | 77,11 |
| Media . . . | **82,31** | **88,02** | **75,67** | **71,80** | **54,08** | **88,07** | **92,38** | **73,33** |

*Tabella XXXV*

Contenuto in sostanze digeribili di *H. echioides* a fioritura iniziata

| Soggetti | Sostanza secca | Sostanza organica | Sastanze azotate totali | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Estrattivi inazotati | Lignina |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | in 100 di sostanza fresca | | | | | | | |
| Montone 07065 . . | 11,77 | 10,50 | 1,22 | 0,98 | 0,22 | 1,83 | 7,24 | 0,26 |
| Montone 68 . . . | 11,95 | 10,60 | 1,26 | 1,03 | 0,22 | 1,91 | 7,21 | 0,29 |
| Media . . . | **11,86** | **10,55** | **1,24** | **1,01** | **0,22** | **1,87** | **7,23** | **0,28** |
| | in 100 ci sostanza secca | | | | | | | |
| Montone 07065 . . | — | 72,84 | 8,46 | 6,80 | 1,54 | 12,67 | 50,22 | 1,81 |
| Montone 68 . . . | — | 73,55 | 8,75 | 7,10 | 1,52 | 13,21 | 50,05 | 2,01 |
| Media . . . | — | **73,20** | **8,60** | **6,95** | **1,53** | **12,94** | **50,13** | **1,91** |

I valori medi della digeribilità di *H. echioides* a fioritura iniziata riportati nella tabella XXXIV oltre ad essere pienamente concordanti per i soggetti sui quali si è sperimentato sono ancora più elevati di quelli ottenuti per la digeribilità di *H. echioides* nel periodo invernale soprattutto per i protidi e per la fibra grezza la cui digeribilità media è elevatissima (88,07 %). Assai notevole è anche il fatto che un valore elevatissimo si sia parimenti riscontrato per la digeribilità della lignina (73,35 %).

*c*) Digeribilità di *H. echioides* in piena ed avanzata fioritura. — Furono condotte esperienze su tre montoni nel periodo 13-21 luglio 1936 alimentati giornalmente il primo con kg 4,81 di *H. echioides* appena falciata, il secondo con kg 6,00 il terzo con kg 5,20 in relazione al differente peso corporeo e quindi alle differenti esigenze per il mantenimento.

I risultati sono esposti nelle tabelle XXXVI, XXXVII, XXXVIII, XXXIX e XL.

*Tabella XXXVI*

Composizione chimica di *H. echioides* in piena ed avanzata fioritura

| | Sostanza secca | Sostanza organica | Sostanze azotate totali (N×6,25) | Prctidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Ceneri | Estrattivi inazotati | Pentosani |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | in 100 g di sostanza fresca | | | | | |
| *H. echioides* | 17,43 | 15,22 | 1,95 | 1,76 | 0,86 | 5,60 | 2,21 | 6,81 | 2,63 |
| Residui | 19,68 | 17,45 | 1,76 | 1,57 | 0,78 | 6,82 | 2,23 | 8,09 | 3,30 |
| | | | | in 100 g di sostanza secca | | | | | |
| *H. echioides* | — | 87,33 | 11,21 | 10,08 | 4,91 | 32,11 | 12,67 | 39,10 | 15,12 |
| Residui | — | 88,67 | 8,97 | 7,96 | 3,95 | 34,65 | 11,33 | 41,10 | 16,75 |

*Tabella XXXVII*

Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento

| Soggetti | Sostanza secca % | in 100 g di sostanza secca | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sostanza organica | Sostanze azotate totali | Protiti puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Ceneri | Estrattivi inazotati | Pentosani |
| Montone P 4598 | 42,18 | 87,92 | 7,85 | 7,76 | 4,96 | 42,82 | 12,08 | 32,29 | 16,55 |
| Montone OP 2065 | 51,87 | 84,71 | 10,60 | 10,41 | 6,83 | 36,41 | 15,29 | 30,87 | 13,54 |
| Montone BLP 3121 | 28,75 | 86,76 | 9,16 | 9,01 | 4,89 | 43,65 | 13,24 | 29,06 | 15,04 |

*Tabella XXXVIII*

Bilancio e digeribilità di *H. echioides* in piena ed avanzata fioritura

| | Sostanze ingerite ed emesse g | Sostanza secca g | Sostanza organica g | Sostanze azotate totali (N × 6,25) g | Protidi puri g | Lipidi grezzi g | Fibra grezza g | Ceneri g | Estrattivi inazotati g | Pentosani g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Montone P 4598** | | | | | | | | | | |
| *H. echioides* | 4800 | 836,34 | 730,64 | 93,79 | 84,33 | 41,08 | 268,64 | 106,00 | 327,14 | 126,50 |
| Residui | 953 | 187,55 | 166,30 | 16,82 | 14,93 | 7,41 | 64,99 | 21,25 | 77,08 | 31,41 |
| Ingesta | 3847 | 649,09 | 564,34 | 76,97 | 69,40 | 33,67 | 203,65 | 84,75 | 250,05 | 95,09 |
| Feci | 729 | 307,49 | 270,35 | 24,14 | 23,86 | 15,25 | 131,67 | 37,14 | 99,29 | 50,89 |
| Assorbito | — | 341,60 | 239,99 | 52,83 | 45,54 | 18,42 | 71,98 | 47,61 | 150,76 | 44,20 |
| Digeribilità % | — | **52,62** | **52,70** | **68,63** | **65,61** | **54,70** | **35,34** | **56,17** | **60,29** | **46,48** |
| **Montone OP 2560** | | | | | | | | | | |
| *H. echioides* | 6000 | 1045,80 | 913,30 | 117,23 | 105,42 | 51,35 | 335,81 | 132,50 | 408,91 | 158,12 |
| Residui | 2192 | 431,38 | 382,50 | 38,69 | 34,34 | 17,04 | 149,47 | 48,88 | 177,30 | 72,26 |
| Ingesta | 3808 | 614,49 | 530,80 | 78,54 | 71,08 | 34,31 | 186,34 | 83,62 | 231,61 | 85,86 |
| Feci | 471 | 244,31 | 206,96 | 25,90 | 25,43 | 16,69 | 88,95 | 37,35 | 75,42 | 33,08 |
| Assorbito | — | 370,18 | 323,84 | 52,64 | 45,65 | 17,62 | 97,39 | 47,27 | 156,19 | 52,78 |
| Digeribilità % | — | **60,24** | **61,01** | **67,02** | **64,22** | **51,35** | **52,26** | **55,33** | **67,43** | **61,47** |
| **Montone BLP 3121** | | | | | | | | | | |
| *H. echioides* | 5020 | 906,36 | 791,52 | 101,60 | 91,36 | 44,50 | 291,03 | 114,84 | 354,39 | 137,04 |
| Residui | 291 | 57,27 | 50,78 | 5,14 | 4,56 | 2,26 | 19,84 | 6,49 | 23,54 | 9,59 |
| Ingesta | 4009 | 849,09 | 740,74 | 96,46 | 86,80 | 42,24 | 271,19 | 108,35 | 330,85 | 127,45 |
| Feci | 1378 | 396,17 | 343,72 | 36,29 | 35,69 | 19,37 | 172,93 | 52,45 | 115,13 | 59,58 |
| Assorbito | — | 452,92 | 397,02 | 60,17 | 51,11 | 22,87 | 98,26 | 55,90 | 215,72 | 67,87 |
| Digeribilità % | — | **53,34** | **53,59** | **62,37** | **58,88** | **54,14** | **36,23** | **51,59** | **65,20** | **53,25** |

*Tabella XXXIX*

Digeribilità media di *H. echioides* in piena ed avanzata fioritura

| Soggetti | Sostanza secca | Sostanza organica | Sostanze azotate totali (N×6,25) | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Estrattivi inazotati | Pentosani |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Montone P 4598 . | 52,62 | 52,07 | 68,63 | 65,61 | 54,70 | 35,34 | 60,29 | 46.48 |
| Montone OP 2060 . | 60,23 | 61,01 | 67,02 | 64,22 | 51,35 | 52,26 | 67,43 | 61,47 |
| Montone BLP 3121 . | 53,34 | 53,59 | 62,37 | 58,88 | 54,14 | 36,23 | 65,20 | 53,25 |
| Media . . . | **55,40** | **55,56** | **66,01** | **62,90** | **53,40** | **41,28** | **64,31** | **53,73** |

*Tabella XL*

Contenuto medio in sostanze digeribili di *H. echioides* in piena ed avanzata fioritura

| Soggetti | Sostanza secca | Sostanza organica | Sostanze azotate totali (N×6,25 | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Estrattivi inazotati | Pentosani |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | in 100 g di sostanza fresca | | | | | | | |
| Montone P 4598 . . | 9,17 | 7,92 | 1.34 | 1,15 | 0,47 | 1,98 | 4,11 | 1.22 |
| Montone OP 2060 . | 10,50 | 9,29 | 1,31 | 1,13 | 0,44 | 2,93 | 4,59 | 1,62 |
| Montone BLP 3121 . | 9,30 | 8,16 | 1,21 | 1,04 | 0,47 | 2,03 | 4,44 | 1.40 |
| Media . . . | **9,65** | **8,46** | **1,29** | **1,11** | **0,46** | **2,31** | **4,38** | **1,41** |
| | in 100 g di sostanza secca | | | | | | | |
| Montone P 4598 . . | — | 45,47 | 7.69 | 6,61 | 2,69 | 11.35 | 23,57 | 7,03 |
| Montone OP 2060 . | — | 53,28 | 7,51 | 6.47 | 2,52 | 16.78 | 26,37 | 9,29 |
| Montone BLP 3121 . | — | 46,80 | 6,98 | 5,94 | 2,66 | 11,63 | 25,49 | 8,05 |
| Media . . . | — | **48,52** | **7,40** | **6,34** | **2,62** | **13,26** | **25,15** | **8,12** |

I valori medi della digeribilità di *H. echioides* in piena ed avanzata fioritura sono notevolmente più bassi di quelli ottenuti per *H. echioides* a fioritura iniziata soprattutto per quanto riguarda la sostanza organica e la fibra grezza dato il periodo assai inoltrato (13-21 luglio) in cui le esperienze furono eseguite. Tuttavia i valori riscontrati per *H. echioides* in avanzata fioritura si avvicinano ai valori medi assegnati dai vari autori alla digeribilità dell'erba medica in

piena fioritura che sarebbero i seguenti: protidi grezzi 69 %, protidi puri 44 %, lipidi 50 %, fibra grezza 45 %, estrattivi inazotati 45 %. Nel complesso la digeribilità di *H. echioides* nei vari stadî di sviluppo appare, in base ai dati sperimentali esposti, assai elevata.

### 8. - Energia metabolizzabile e valore nutritivo di *H. echioides*

Le ricerche sulla digeribilità di *H. echioides* in piena ed avanzata fioritura (13-21 luglio 1936) furono completate con le determinazioni calorimetriche eseguite sulla sostanza somministrata nel periodo sperimentale vero e proprio e sulle corrispondenti feci ed urine per giungere alla valutazione diretta dell'energia metabolizzabile.

Esse furono eseguite costantemente in doppio nel calorimetro Berthelot-Mahler con la consueta tecnica. Le perdite dovute ad emissione di gas ricchi di energia libera durante il processo digestivo furono determinate indirettamente applicando al contenuto in glucidi digeribili il coefficiente proposto dal Kellner per i ruminanti.

I dati riassuntivi riportati nella tabella XLI mostrano che l'energia metabolizzabile di *H. echioides* in piena ed avanzata fioritura, allorchè la digeribilità tende ad abbassarsi, rappresenta in media il 44,8 % dell'energia bruta del mangime.

Il valore riscontrato risulta alquanto inferiore al valore (47,8 %) trovato in analoghe ricerche eseguite sulla sulla (*Hedysarum coronarium* L.) * in piena fioritura.

Rapportando l'energia metabolizzabile alla sostanza organica digeribile i valori che si ottengono per ogni grammo di sostanza digeribile dell'*H. echioides* risultano invece assai vicini a quelli da noi ottenuti per la sulla all'inizio della fioritura.

L'energia netta calcolata in base ai dati sperimentalmente trovati per la digeribilità seguendo il procedimento indicato dal Kellner per i foraggi verdi diede i valori riportati nella tabella.

---

* Maymone, B., e Petrucci, E. Composizione chimica, digeribilità, metabolismo dell'azoto ed energia metabolizzabile della sulla (*Hedysarum coronarium* L.). *Annali dell'Istituto Sperimentale Zootecnico di Roma*, 1945, vol. III, pp. 257-296.

*Tabella XLI*

Energia metabolizzabile di *H. echioides* in piena ed avanzata fioritura

| | Sostanza umida g | Sostanza secca g | Per ogni grammo Cal | Energia nel mangime Cal | Energia nelle escrezioni ed energ. metabolizzabile Cal |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. – Entrata | | | Montone P 4598 | | |
| *H. echioides* | 4800 | 836,64 | 4.146 | 3468,7 | |
| Residui | 953 | 187,55 | 4,127 | 774,0 | |
| Ingesta | | | | 2696,7 | |
| 2. – Uscita | | | | | |
| Feci | 729 | 307,49 | 4,157 | — | 1278,2 |
| Urina | 1810 | — | 0,060 | — | 108,6 |
| Gas intestinali | — | — | — | — | 127,6 |
| | | | | | 1514,6 |
| Energia metebolizzabile | | | | | **1182,1** |
| | | | | 2696,7 | 2696,7 |
| 1. – Entrata | | | Montone OP 2060 | | |
| *H. echioides* | 6000 | 1045,80 | 4,146 | 4335,9 | |
| Residui | 2192 | 431,38 | 4,127 | 1780,3 | |
| | | | | 2555,6 | |
| 2. – Uscita | | | | | |
| Feci | 471 | 244,31 | 4,367 | — | 1066,9 |
| Urina | 2507 | — | 0,045 | — | 112,8 |
| Gas digestivi | — | — | — | — | 145,3 |
| | | | | | 1325,0 |
| Energia metabolizzabile | — | — | — | — | **1230,6** |
| | | | | 2555,7 | 2555,6 |
| 1. – Entrata | | | Montone BLP 3121 | | |
| *H. echioides* | 5200 | 906,36 | 4,146 | 3757,7 | |
| Residui | — | 57,26 | 4,127 | 236,3 | |
| | | | | 3521,4 | |
| 2. – Uscita | | | | | |
| Feci | 1378 | 396,17 | 4,344 | — | 1720,6 |
| Urina | 1877 | — | 0,101 | — | 189,5 |
| Gas intestinali | — | — | — | — | 179,9 |
| | | | | | 2090,0 |
| Energia metabolizzabile | | | | | **1431,4** |
| | | | | 3521,4 | 3521,4 |

*Tabella XLII*

Perdite percentuali di energia bruta di *H. echioides* in piena ed avanzata fioritura ed energia metabolizzabile apparente

| Soggetti | Perdite percentuali dell'energia bruta | | | Energia metabolizzabile % | Energia metabolizzabile in un gr sostanza secca Cal | Energia metabolizzabile in gr sostanza organ. digeribile Cal |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Feci % | Urina % | Gas digestivi % | | | |
| Montone P 4598 . . . | 47,43 | 4,03 | 4,74 | 45,80 | 1,81 | 4,01 |
| Montone OP 2066 . . | 41,97 | 4,43 | 5,73 | 47,87 | 1,98 | 3,75 |
| Montone BLP 3121 . | 48,87 | 5,38 | 5,21 | 40,64 | 1,68 | 3,60 |
| Media . . . | **46,09** | **4,61** | **5,19** | **44,77** | **1,83** | **3,79** |

*Tabella XLIII*

Energia netta in 100 kg di *H. echioides* espressa in unità amido (Cal. 2360)

| Stadio vegetativo | Nella sostanza fresca (unità amido) cal. 2360 | Nella sostanza secca (unità amido) cal. 2360 |
|---|---|---|
| 1) Ciclo invernale di sviluppo (umidità 84,09 %) . . . . . | 10,02 | 62,98 |
| 2) Inizio fioritura (umidità 85,59%) . . | 10,08 | 69,95 |
| 3) Piena ed avanzata fioritura (umidità 82,57 %) . . . . . | 6,93 | 39,76 |

Il forte abbassamento del contenuto in energia netta che si osserva mettendo a confronto l'*H. echioides* all'inizio della fioritura con quella in piena ed avanzata fioritura è dovuto al forte abbassamento riscontrato per la digeribilità di tutta la sostanza organica che passa dall'88,0 % (tabella XXXIV) al 55,5 % (tabella XXXIX) e specialmente all'abbassamento della digeribilità della fibra grezza che passa dall'88,0 % al 41,28 %.

Valori presso a poco analoghi si ottengono applicando con il procedimento indicato dal Kellner i coefficienti di digeribilità sperimentalmente ottenuti ai dati analitici riportati nella tabella IX riguardanti la produttività di *H. echioides* in differenti stadi di sviluppo, come

appare dai valori qui esposti in forma riassuntiva per 100 kg di sostanza secca:

a) *H. echioides* falciata il 17 marzo 1950 = U.amido 57,82
b) » » » 26 aprile » = » » 68,30
c) » » » 15 maggio » = » » 67,03
d) » » » 9 giugno » = » » 49,08

In base ai dati riportati nella tabella XLIII l'energia netta dell'*H. echioides* all'inizio della fioritura, da considerarsi l'epoca migliore per la falciatura, risulta, a parità di sostanza secca, perfettamente paragonabile all'energia netta attribuita dal Kellner al trifoglio pratense all'inizio della fioritura ed è pertanto assai elevata.

Nello stadio di piena ed avanzata fioritura, anche se il contenuto percentuale di umidità risulta elevato, si ha un forte abbassamento dell'energia netta per l'accentuata forte depressione della digeribilità. In conseguenza di ciò pur raggiungendosi nello stadio di piena ed avanzata fioritura la massima produttività per unità di superficie coltivata e di protidi digeribili (tabelle XIV-XV) conviene anticipare la falciatura dell'*H. echioides* allo stadio di fioritura iniziata onde evitare che con l'indurimento della pianta si abbiano molti residui nell'alimentazione animale e quindi una minore utilizzazione del prodotto somministrato.

*Tabella XL V*

Sostanze digeribili totali di *H. echioides* in 100 di sostanza secca

| Stadio vegetativo | Protidi digeribili % | Sostanze digeribili totali % |
|---|---|---|
| 1) Ciclo invernale di sviluppo . | 10,14 | 67,78 |
| 2) Fioritura iniziata . . . . . | 8,60 | 75,11 |
| 3) Piena ed avanzata fioritura . | 7,40 | 50,45 |

Espresso in sostanze digeribili totali (T.D.N.) il valore nutritivo di *H. echioides* (tabella XLIV) all'inizio della fioritura si avvicina molto, anch'esso, al valore nutritivo assegnato dagli autori americani al trifoglio pratense, eccezion fatta per il contenuto percentuale in protidi digeribili che risulta sensibilmente inferiore.

## RIASSUNTO

1. — La Composita *Helminthia echioides* (L.) Gaertn. diffusa nelle formazioni botaniche dei prati naturali e pascoli di molte regioni, introdotta in coltivazione nell'azienda sperimentale dell'Istituto sperimentale zootecnico di Roma, ha dimostrato in vari anni di sperimentazione di fornire un'abbondante produzione foraggera (intorno ad unità amido 5000-6000 per ha con q.li 7-8 di protidi digeribili), molto appetita dal bestiame. Essendo agevole la produzione del « seme », si consiglia la introduzione della pianta in coltura per poter disporre di una nuova varietà di foraggio fresco differente dalle varietà finora coltivate.

2. — La composizione chimica delle piante in fioritura iniziata si aggira, riferita alla sostanza secca, intorno all'11,4 % per i protidi grezzi, il 9,7 % per i protidi puri, il 2,8 % per i lipidi grezzi, il 14,7 % per la fibra grezza, il 16,8 % per le ceneri, il 54,3 % per gli estrattivi inazotati. Il contenuto in lignina risulta assai basso: intorno al 2,6 % della sost. secca ed il contenuto in pentosani intorno al 15 %.

Le sostanze inorganiche sono rappresentate per la massima parte da potassio, calcio, sodio, cloro.

L'alcalescenza alcalino-terrosa è fortemente positiva, la potassa interamente antagonizzata, il rapporto $P_2O_5/CaO$ basso. Il contenuto vitaminico si è dimostrato elevato per i tocoferoli, per l'ac. l-ascorbico, per il β carotene; meno elevato per la riboflavina e per la tiamina.

3. — La digeribilità di *H. echioides* a fioritura iniziata è elevatissima (88,0 % per la sostanza organica, 75,5 % per i protidi grezzi, 71,8 % per i protidi puri, 54,1 % per i lipidi grezzi, 88,1 % per la fibra grezza, 92,4 % per gli estrattivi inazoti, 73,35 % per la lignina).

Nello stadio di avanzata fioritura, con il progressivo indurimento dei fusti si ha un notevole abbassamento della digeribiltà che rimane tuttavia paragonabile alla digeribilità media assegnata comunemente alla erba medica in piena fioritura.

I valori della digeribilità di *H. echioides* a fioritura iniziata da noi trovati per i protidi puri, per la fibra grezza e per gli estrattivi inazotati risultano notevolmente più elevati degli analoghi valori assegnati al trifoglio pratense all'inizio della fioritura ed alle altre essenze foraggere di uso comune.

4. — L'energia metabolizzabile direttamente determinata è risultata in *H. echioides* in piena ed avanzata fioritura pari al 44,8 % dell'energia bruta ed a cal. 3,8 per ogni grammo di sostanza organica digeribile.

5. — L'energia netta calcolata in base ai valori sperimentalmente trovati per la composizione chimica e per la digeribilità, con il procedimento indicato dal Kellner per i foraggi verdi, è risultata pari ad unità amido 62,9 per *H. echioides* in ciclo invernale di sviluppo; ad unità amido 69,0 per *H. echioides* a fioritura iniziata; ad unità amido 39,7 in piena ed avanzata fioritura. Essa è pertanto assai elevata potendosi rapportare allo inizio della fioritura all'energia netta attribuita dal Kellner al trifoglio pratense e parità di stadio vegetativo, mentre il contenuto in protidi digeribili risulta sensibilmente più basso.


## *SUMMARY*

## RESEARCHES ON THE PRODUCTIVITY AND ON THE HIGH NUTRITIVE VALUE OF *HELMINTHIA ECHIOIDES* (L.) GAERTN., A COMPOSITE PLANT INFESTING MEADOWS AND PASTURES OF THE MEDITERRANEAN BASIN

by B. Maymone, E. Petrucci and A. Battaglini

(1) The composite plant *Helminthia echioides* (L.) Gaertn. common in the botanical formations of the natural meadows and pastures of many regions, introduced into cultivation in the experimental farm of the Istituto Sperimentale Zootecnico, Rome, has demonstrated in various years of experimentation that it furnishes an abundant fodder production (about 5000-6000 starch units per ha with 7-8 qls of digestible proteins), very appetizing to farm animals. The production of 'seeds' (acheniums) is easy and therefore it is advisable to introduce this plant into cultivation in order to make it possible to have a new variety of fresh fodder different from the varieties cultivated up to now.

(2) The chemical composition of the plants when flowering has begun, referring to the dried substance, is about 11.4 % for the crude

proteins, 9.7 % for the pure proteins, 2.8 % for the crude fats, 14.7 % for the crude fiber, 16.8 % for the ash, 54.3 % for the N-free extracts. The content in lignin gives quite low results: about 26 % of the dried substance and the content in pentosans about 15 %.

The inorganic substances are represented for the most part by potassium, calcium, sodium and chlorine.

The vitamin content is high for tocopherols, for ascorbic acid, for β carotene; less high for riboflavin and thiamin.

(3) The digestibility of *H. echioides* when flowering has begun is very high (88 % for the organic substance, 75.5 % for the crude proteins, 71.8 % for the pure proteins, 54.1 for the crude fats, 88.1 % for the crude fiber, 92.4 % for the N-free extracts, 73.35 % for the lignin).

In the stage of advanced flowering, with the progressive hardening of the stems, there is a notable lowering of the digestibility which, however, remains comparable to the mean digestibility commonly assigned to alfalfa in full flower.

The values of the digestibility of *H. echioides* at the beginning of flowering which we found for the pure proteins, for crude fiber, for the N-free extracts show much higher results than the analogous values assigned to red clover at the beginning of flowering and to the other fodders in common use.

(4) The metabolizable energy directly determined have results in *H. echioides* in full and advanced flower equal to 44.8 % of the crude energy and 3.8 cal. for each gram of digestible organic substance.

(5) The net energy calculated on the basis of the experimental values found for the chemical composition and for the digestibility with the procedure indicated by Kellner for the green fodders, gave results equal to 62.9 starch units for *H. echioides* in the winter cycle of development; 69.0 starch units for *H. echioides* at the beginning of flowering; 39.7 starch units in full and advanced flower. This is high enough to permit its comparison at the beginning of flowering with the net energy attributed by Kellner to red clover in the same stage of vegetation, while the content in digestible protein gives distinctly lower results.

Ricevuto il 30 ottobre 1952.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
(Direttore: Bartolo Maymone)
ROMA

B. Maymone e A. Battaglini

# RICERCHE SULLA DIGERIBILITÀ E SUL VALORE NUTRITIVO DEI SEMI DI CARRUBO (*CERATONIA SILIQUA* L.)

Sommario: 1. Premessa. — 2. Struttura e composizione chimica del seme di carrube. — 3. Digeribilità. — 4. Valore nutritivo. — Riassunto. — Summary. — Bibliografia.

## 1. - Premessa *

Nelle piccole e medie aziende delle zone di produzione le carrube sono impiegate tuttora nella alimentazione del bestiame intere o grossolanamente spezzettate mentre il grosso della produzione, oggetto di commercio, viene assoggettato in speciali stabilimenti alla denocciolatura, dato l'elevato prezzo raggiunto dai semi per i molteplici prodotti industriali da essi ricavati è per il fatto che le polpe denocciolate di carrube si conservano meglio delle « silique » ** intere per l'ulteriore impiego nella alimentazione del bestiame.

Il numero dei semi contenuti nelle « silique » varia a seconda della lunghezza di esse e della varietà cui appartengono. In generale nei frutti della varietà *latissima*, coltivata in Sicilia, il numero dei semi varia da quattro a dodici per ogni « siliqua » e normalmente si trovano inseriti su di un rudimento di setto mediano, avvolti in logge coriacee. In peso, i semi rappresentano circa l'8-10 % del frutto intero.

Somministrando al bestiame le carrube intere o grossolanamente spezzate i semi sfuggono in buona parte alla masticazione per la loro estrema durezza. Deglutiti interi, si ritrovano spesso apparentemente intatti nelle feci, ma ciò non prova che siano sfuggiti al processo digestivo essendo dimostrato in altri casi (mais, avena, orzo, ecc.) che le cariossidi, emesse apparentemente intatte con le feci, risultano spogliate per la massima parte delle sostanze digeribili in esse contenute.

* I risultati ottenuti furono sommariamente esposti nel *Giornale degli Allevatori*, Roma, 15 marzo 1942. n. 5, p. 3.

** Botanicamente: legumi.

A complemento di una serie di ricerche intraprese sul valore nutritivo delle carrube (1) si ritenne quindi opportuno di saggiare la digeribilità ed il valore nutritivo dei semi di esse i cui risultati vengono qui esposti per esteso.

## 2. - Struttura e composizione chimica dei semi di carrubbo

I semi di carrubo risultano costituiti delle seguenti parti aventi destinazione industriale:

| | |
|---|---|
| tegumento | 30-33 % |
| endosperma | 42-46 % |
| germe | 22-25 % |

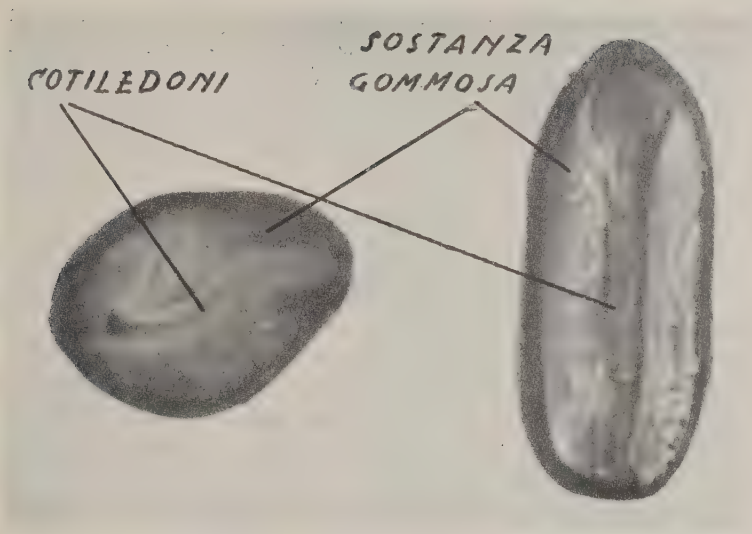
Il tegumento, rappresentato da una pellicola asportabile con mezzi meccanici, risulta povero di protidi (5-6 %), di lipidi e di sostanze inorganiche. È per contro ricco di tannino e di estratti tannici particolarmente ricercati dall'industria conciaria. Contiene anche sostanze coloranti e sostanze gelatinizzanti che trovano impiego nelle industrie alimentari chimiche e farmaceutiche.

L'endosperma risulta costituito (vedi figura) da un rivestimento gommoso che avvolge i cotiledoni a forma di menischi piano-convessi combacianti nella parte piana (vedi figura). La sostanza gommosa contiene per la massima parte mannani (54-57 %) e galattani (27-30 %). I protidi sono contenuti in quantità minima (1-3 %), così pure la fibra grezza (3-4 %) e le sostanze inorganiche (1-1,5 %). Essa costituisce il più potente addensante conosciuto: si scioglie in acqua fredda assorbendone fino a quaranta volte il suo peso in sostanza secca e per riscaldamento dà luogo, gonfiandosi, a gelatine omogenee ed insapori.

Per queste sue proprietà la sostanza gommosa dei semi di carrubo, opportunamente trattata, trova impiego nelle industrie alimentari per la produzione di gelatine, di polveri per la fabbricazione di gelati, di prodotti pectici per marmellate, ecc.; nella industria tessile per l'apprettatura, il fissaggio, la stampa e l'impermealizzazione dei tessuti; e, nelle industrie chimiche, per la produzione di addensanti speciali, stabilizzatori, colle, ecc.

Il «germe» della cui composizione chimica si tratterà diffusamente a parte (2) risulta costituito dall'embrione e dai cotiledoni e rappresenta il prodotto di maggiore interesse per l'alimentazione del bestiame.

Considerato nel suo insieme il seme di carrubo presenta la composizione chimica riportata nella tabella I in base ai dati analitici a nostra conoscenza.




Seme di carrubo sezionato.

*Tabella I*

Composizione chimica del seme di carrubo

| | Mancuso Lima (3) | | G. Sesti (4) (1916) | | B. Maymone e A. Battaglini (1939) | | A. Bondi e Ch. Meyer (5) (1940) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | nella sostanza secca % | nella sostanza umida % | nella sostanza secca % | nella sostanza umida % | nella sostanza secca % | nella sostanza umida % | nella sostanza secca % | nella sostanza umida % |
| Umidità . . . . . | — | 15,08 | — | 11,54 | — | 14,21 | — | 15,12 |
| Protidi grezzi . . . | 18,47 | 15,69 | 14,87 | 13,26 | 18,68 | 16,03 | 24,68 | 22,95 |
| Protidi puri . . . . | — | — | — | — | 18,51 | 15,88 | — | — |
| Lipidi grezzi . . . | 1,30 | 1,11 | 2,07 | 1,84 | 1,98 | 1,70 | 2,39 | 2,02 |
| Fibra grezza . . . | 15,69 | 13,33 | 8,59 | 7,60 | 7,96 | 6,83 | 14,16 | 12,02 |
| Ceneri . . . . . | 2,57 | 2,19 | 4,02 | 3,56 | 3,56 | 3,05 | 5,38 | 4,56 |
| Estrattivi inazotati | 62,97 | 52,60 | 64,14 | 62,20 | 67,82 | 58,15 | 53,39 | 43,33 |

I valori riportati nella tabella I mostrano che la composizione chimica del seme di carrubo varia entro larghi limiti. Soprattutto notevoli sono le differenze fra i dati analitici ottenuti per i semi delle carrube pro-

dotte in Sicilia appartenenti alla varietà *latissima* ed i dati ottenuti da A. Bondi e Ch. Meyer per i semi delle carrube prodotte nella Palestina.

Nel complesso, a differenza di quanto si nota per i semi di altre Leguminose, il contenuto in protidi del seme di carrubo non è molto elevato.

### 3. - Digeribilità

Le esperienze di digeribilità furono condotte su tre montoni che, per la durata del periodo preparatorio e del periodo di esperimento (di dieci giorni ciascuno) ricevettero giornalmente pro-capite kg 0,700 di semi di carrubo sfarinati. Razione, questa, interamente consumata e corrispondente approssimativamente al fabbisogno energetico di mantenimento per cui il peso vivo dei soggetti si mantenne pressochè costante per tutta la durata delle esperienze.

Giorno per giorno si procedette alla determinazione della sostanza secca delle feci emesse dai singoli soggetti ed alla determinazione della sostanza secca dei semi sfarinati prelevando il campione medio per le determinazioni analitiche. Queste furono eseguite con il metodo Kjeldhal-Ulsch modificato da Gunning-Arnold per i protidi grezzi; con il metodo Barnstein per i protidi puri; con l'estrazione in etere etilico per i lipidi grezzi; con il metodo Weende per la fibra grezza; con l'incenerimento per le sostanze inorganiche.

Nelle tabelle che seguono sono riportati i valori ottenuti.

*Tabella II*

Dati riguardanti l'esperimento di digeribilità dei semi sfarinati di carrubo

| | Montone G 9058 | Montone G 7596 | Montone P 7540 |
|---|---|---|---|
| 1 – Periodo preparatorio . | 18 – 27 marzo 1939 | | |
| 2 – Periodo sperimentale . | 28 marzo – 7 aprile 1939 | | |
| 3 – Peso vivo iniziale . . . | Kg 32,5 | Kg 38,2 | Kg 34,6 |
| 4 – Peso vivo finale . . . . | » 33,2 | » 38,8 | » 34,5 |
| 5 – Consumo giornaliero di seme sfarinato di carrube . . . | g. 700 | g. 700 | g. 700 |
| 6 – Feci emesse giornalmente in media . . . . . | g. 360,0 | g. 217,0 | g. 269,5 |

*Tabella III*

Composizione chimica dei semi sfarinati di carrubo, impiegati nell'esperienza

| | Sostanza secca | Sostanza organica | Sostanze azotate totali (N × 6,25) | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Ceneri | Estrattivi inazotati |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | In 100 g di sostanza fresca | | | | | |
| Seme di carrubo | 85,79 | 82,73 | 16,03 | 15,88 | 1,70 | 6,83 | 3,05 | 58,18 |
| | | | In 100 g di sostanza secca | | | | | |
| Seme di carrubo | — | 96,44 | 18,68 | 18,51 | 1,98 | 7,96 | 3,56 | 67,82 |



*Tabella IV*

Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento

| Soggetti in esperimento | Sostanza secca | In 100 g di sostanza secca | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sostanza organica | Sostanze azotate totali (N × 6,25) | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Ceneri | Estrattivi inazotati |
| | % | g | g | g | g | g | g | g |
| Montone G 9058 | 41,06 | 91,85 | 29,86 | 28,60 | 2,62 | 16,48 | 8,15 | 42,89 |
| Montone G 7596 | 43,13 | 89,31 | 31,82 | 30,96 | 2,76 | 14,40 | 10,69 | 40,33 |
| Montone P 7540 | 42,17 | 89,37 | 32,63 | 31,66 | 3,58 | 11,14 | 10,64 | 42,01 |

*Tabella V*

Bilancio delle sostanze ingerite ed emesse con le feci

| | Sostanza ingerite ed emesse | Sostanza secca | Sostanza organica | Sostanza azotata totale (N × 6,25) | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Ceneri | Estrattivi inazotati |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Montone G 9085** | | | | | | | | | |
| Seme di carrubo . . | 700 | 600,53 | 579,15 | 112,18 | 111,16 | 11,89 | 47,80 | 21,38 | 407,28 |
| Feci . . . . . | 360 | 147,82 | 135,77 | 44,14 | 42,28 | 3,87 | 24,36 | 12,05 | 63,40 |
| Assorbito in g. | — | 452,71 | 443,38 | 68,04 | 68,88 | 8,02 | 23,44 | 9,33 | 343,88 |
| Digeribilità % | — | **75,38** | **76,55** | **60,65** | **61,96** | **67,45** | **49,03** | **43,63** | **84,43** |
| **Montone G 7596** | | | | | | | | | |
| Seme di carrubo . . | 700 | 600,53 | 579,15 | 112,18 | 111,16 | 11,89 | 47,80 | 21,38 | 407,28 |
| Feci . . . . . | 217 | 93,59 | 83,59 | 29,79 | 28,97 | 2,58 | 13,48 | 10,00 | 37,74 |
| Assorbito in g. | — | 506,94 | 495,56 | 82,39 | 82,19 | 9,31 | 34,32 | 11,38 | 269,54 |
| Digeribilità % | — | **84,41** | **85,56** | **73,44** | **73,93** | **78,30** | **71,79** | **53,23** | **90,73** |
| **Montone P 7540** | | | | | | | | | |
| Seme di carrubo . . | 700 | 600,53 | 579,15 | 112,18 | 111,16 | 11,89 | 47,80 | 21,38 | 407,28 |
| Feci . . . . . | 269,5 | 113,65 | 101,56 | 37,08 | 35,98 | 4.07 | 12,66 | 12,09 | 47,75 |
| Assorbito in g. | — | 486,88 | 477,59 | 75,10 | 75,18 | 7,82 | 35,14 | 9,29 | 359,53 |
| Digeribilità % | — | **81,07** | **82,46** | **66,94** | **67,63** | **65,76** | **73,51** | **43,45** | **88,27** |

*Tabella VI*

Digeribilità media dei semi sfarinati di carrubo

| Soggetti in esperimento | Sostanza secca | Sostanza organica | Sostanza azotata totale (N × 6,25) | Protidi puri | Lipidi grezzi | Fibra grezza | Estrattivi inazotati |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Montone G 9058 | 75,38 | 76,55 | 60,65 | 61,96 | 67,45 | 49,03 | 84,43 |
| Montone G 7596 | 84,41 | 85,56 | 73,44 | 73,93 | 78,30 | 71,79 | 90,73 |
| Montone P 7540 | 81,07 | 82,46 | 66,94 | 67,63 | 65,76 | 73,51 | 88,27 |
| Media . . . | **80,29** | **81,52** | **67,01** | **67,84** | **70,50** | **64,78** | **87,81** |

*Tabella VII*

Contenuto medio in sostanze digeribili dei semi sfarinati di carrubo

| Soggetti in esperimento | Sostanza secca | Sostanza organica | Sostanze azotate totali (N × 6,25) | Protidi puri | Lipidi greggi | Fibra grezza | Estrattivi inazotati |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a) in 100 di sostanza fresca | | | | | | | |
| Montone G 9058 | 64,67 | 63,33 | 9,72 | 9,84 | 1,15 | 3,35 | 49,12 |
| Montone G 7596 | 72,42 | 70,78 | 11,77 | 11,74 | 1,33 | 4,90 | 52,79 |
| Montone P 7540 | 69,55 | 68,22 | 10,73 | 10,74 | 1,12 | 5,02 | 51,36 |
| Media . . . | **68,88** | **67,44** | **10,74** | **10,77** | **1,20** | **4,42** | **51,09** |
| b) in 100 di sostanza secca | | | | | | | |
| Montone G 9058 | — | 73,82 | 11,33 | 11,47 | 1,34 | 3,90 | 57,26 |
| Montone G 7596 | — | 82,51 | 13,72 | 13,68 | 1,55 | 5,69 | 61,53 |
| Montone P 7540 | — | 79,52 | 12,50 | 12,52 | 1,30 | 5,85 | 59,86 |
| Media . . . | — | **78,62** | **12,52** | **12,53** | **1,40** | **5,16** | **59,55** |

I valori medi da noi trovati per la digeribilità dei semi sfarinati di carrube provenienti dalla Sicilia (tabella VI) non sono elevati, se si tiene conto che trattasi di semi di una pianta appartenente alla famiglia delle Leguminose.

Valori più elevati sono stati ottenuti da A. Bondi e Ch. Meyer (3) per la digeribilità dei semi delle carrube prodotte in Palestina, sperimentando nella Stazione sperimentale agraria di Rehowot su due mon-

toni una miscela di farina di orzo e di semi di carrube in luogo della farina di seme di carrube da noi sperimentata da sola nell'intento di ottenere dati più attendibili.

### 4. - Valore nutritivo

L'energia netta dei semi sfarinati di carrubo determinata in base ai dati sperimentalmente ottenuti per la composizione chimica e per la digeribilità ed applicando per analogia il coefficiente di utilizzazione (0,94) adottato dal Kellner per altri semi sfarinati di Leguminose risultò come segue:

Energia netta in 100 kg di sost. secca di semi sfarinati di carrubo = Unità amido 64,4.

## RIASSUNTO

1. — La composizione chimica dei semi di carrubo varia entro limiti piuttosto larghi a seconda della provenienza e della varietà cui appartengono. Riferita alla sostanza secca si aggira, in media, intorno al 18,5 % per i protidi grezzi; al 2,0 % per i lipidi; all'8,0 % per la fibra grezza; al 3,5 % per le ceneri, al 68 % per gli estrattivi inazotati.

2. — La digeribilità, sperimentata su tre montoni alimentati unicamente con farina di semi di carrubo, risultò in media, pari all'81,5 % per la sostanza organica; al 67,0 % per i protidi grezzi; al 67,8 % per i protidi puri; al 70,5 % per i lipidi; al 64,8 % per la fibra grezza ed all'87,8 % per gli estrattivi inazotati.

3. — Il valore nutritivo medio dei semi di carrubo calcolato in base ai dati sperimentalmente ottenuti per la composizione chimica e per la digeribilità con il procedimento Kellner è risultato pari a circa unità amido 64,4 per ogni 100 kg di sostanza secca, rapportabili a circa 92 unità nutritive scandinave.

## *SUMMARY*

# RESEARCHES ON THE DIGESTIBILITY AND ON THE NUTRITIVE VALUE OF CAROB-BEAN SEEDS (*CERATONIA SILIQUA* L.)

by B. Maymone and A. Battaglini

(1) The chemical composition of the carob-bean seed varies within rather large limits according to the place of origin of the varieties to which they belong. With reference to dried substance the average is about 18.5 % for the crude proteins; 2.0 % for the fats; 8.0 % for the crude fiber; 3.5 % for the ash, and 68 % for the N-free extracts.

(2) The digestibility tested on three rams fed entirely with carob seed flour, gave results averaging 81.5 % for the organic substance; 67 % for the crude proteins; 67.8 % for the pure proteins; 70.5 % for the fats; 64.8 % for the crude fiber, and 87.8 % for the N-free extracts.

(3) The mean nutritive value of the carob seeds calculated on the basis of the experimental data obtained for the chemical composition and for the digestibility with the Kellner procedure gave results equal to about 64.4 starch units for each 100 kg of dried substance, equivalent to about 92 Scandinavian feed units.


## BIBLIOGRAFIA


(1) Maymone, B., e Battaglini, A. Ricerche sulla digeribilità e sul valore nutritivo delle carrube (*Ceratonia siliqua* L.). *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1951, n. s., vol. V, pp. 721-744.

(2) Maymone, B., e Battaglini, A. Ricerche sulla digeribilità e sul valore nutritivo del germe del seme di carrubo (*Ceratonia siliqua* L.). (In corso di pubblicazione).

(3) Mancuso-Lima. Citato da Romolotti, A. Le carrube nell'alimentazione dei maialetti in accrescimento. Palermo, 1933, p. 13.

(4) Sesti, G. Polpa e semi di carrube siciliane. Palermo, 1916.

(5) Bondi, A., and Meyer, Ch. Chemical composition and digestibility of Palestinian cattle fodder. *Agricultural Research Station, Bull. 27*, Jerusalem, 1940, p. 46.


Ricevuto il 30 ottobre 1952.

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE: GIULIO TRINCHIERI

(1200431) *ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1953*

Finito di stampare il 10 agosto 1953

SUPPLEMENTO AGLI
ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA
1953, nuova serie, vol. VII, num. 4

STAZIONE SPERIMENTALE DI FLORICOLTURA
"ORAZIO RAIMONDO"
(Direttrice: Giuliana Eva Mameli Calvino)
SANREMO

Stefano Bensa

# COLTIVAZIONE DELLA *STRELITZIA REGINAE* BANKS NELLA RIVIERA DI PONENTE

La *Strelitzia reginae* Banks (sin. *Heliconia Strelitzia* Gmelin) appartiene alla famiglia delle Musacee ed è nativa del Sud-Africa donde fu importata in Europa poco meno di due secoli fa. Ma è appena da circa venticinque anni che la coltivazione di questa pianta è andata estendendosi soprattutto per la raccolta dei fiori recisi, assai vistosi, di forma strana e di lunga durata.

## Cenni botanici

È pianta vivace, cespugliosa e, a differenza della *S. augusta* Thunb. e della *S. nicolai* Regel et C. Koch, completamente acaule. Ha radici fascicolate, carnose e grosse, robuste, che si approfondano e si estendono molto nel terreno. Le foglie sono persistenti; i piccioli lunghi, robusti, cilindrici, un poco inguainanti alla base; le lamine coriacee, verde glauco, leggermente pruinose, con margini più o meno ondulati e quasi sempre concave all'apice, con nervatura mediana marcata, talora rossastra. Le loro forme e dimensioni sono variabili: quando ovali od obovate, quando ellittiche o lanceolate, larghe da 3-4 a 20 cm e lunghe da 12-15 a 50 cm.

I fiori sono riuniti in numero di 5-6 o più, in infiorescenze portate da scapi ascellari cilindrici, lunghi, a completo sviluppo, quanto o più delle foglie e cioè m 0,40-1,60, grossi, fibrosi, avvolti in brattee coriacee inguainanti e molto aderenti, verde glauco, più o meno rossastri all'apice.

L'infiorescenza è protetta da una spata carnosa e coriacea, di forma navicolare, lunga da 18 a 25 cm, verde glauco, molto pruinosa, con mar-

gini più o meno rossastri che, inserita all'apice dello scapo fiorale, avvolge completamente i fiori prima della fioritura. Internamente a questa vi sono altre brattee, generalmente 5 o 6, di eguale forma, ma più rudimentali.

Fig. 1. – Infiorescenza privata della spata per mostrarne gli ovari. (Originale).

I fiori sono inseriti tutti alla stessa altezza, all'apice dello scapo, dove questo è leggermente ingrossato e arcuato. Il fiore consta di:

*a*) ovario infero, grosso, sempre nascosto dalla spata; ha forma allungata (cm 4 × 1) a sezione triangolare ed è diviso in tre logge, a placentazione centrale, con 70 a 90 ovuli;

*b*) calice costituito da tre divisioni petaloidi lanceolate, acute, giallo-arancione più o meno intenso, lunghe da 10 a 13 cm; due di esse sono inserite superiormente alla corolla e più larghe ed una, più stretta e marcatamente carenata, è inserita al di sotto;

*c*) corolla di color celeste-blu oltremare, in tre segmenti, di cui quello superiore è più corto (2-3 cm) ed a forma di cappuccio e i due inferiori, sagittati, sono saldati insieme in un unico pezzo a forma di alabarda, molto carenato; quest'ultimo nasconde, in una piega o guaina aperta superiormente in senso longitudinale, gli stami e lo stilo; alla base della corolla si raccoglie molto nettare denso, vischioso e dolce;

*d*) stami in numero di cinque, con filamenti filiformi, lunghi circa 2 cm e antere lineari, lunghe circa 5 cm, aderenti col dorso al solco formato dalla saldatura dei due petali formanti l'alabarda;

*e*) un unico stilo filiforme, lungo 8-10 cm e più, completamente incluso nell'alabarda e terminante in un lungo stimma trifido, lungo 3-4 cm, molto più grosso dello stilo e molto vischioso, completamente sporgente dall'alabarda.

Il frutto è una capsula deiscente, triloculare, nella quale i semi sono contenuti in numero variabile: da pochi fino a 70-80. Di forma sferica o leggermente ovali, i semi sono spesso sfaccettati e angolosi e più o meno appuntiti; hanno un diametro di mm 6-8-10 e pesano gr 0,15-0,25 (un grammo di seme contiene quindi da 4 a 6 semi). Sono neri o grigio nerastri, provvisti di un arillo piumoso, arancione, simile ad una cresta e costituito da cera. Sono eduli e vengono consumati nel Sud-Africa esclusivamente dalla setta dei Kâfir.

La *S. reginae* fiorisce in Riviera da settembre a maggio-giugno, sia in serra che in pien'aria, ma in pien'aria rallenta la fioritura o la arresta del tutto nei periodi più freddi dell'inverno.

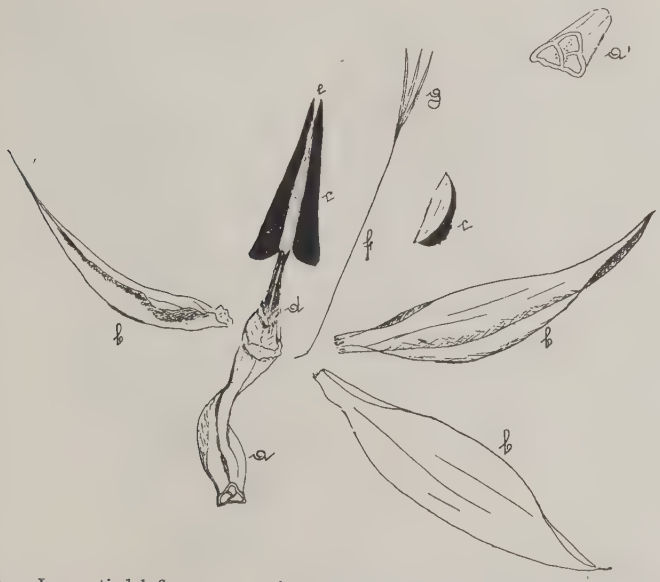



Fig. 2. – Le parti del fiore: a, ovario; a', ovario sezionato; b, sepali; c, petali; d, nettaroteca e inserzione dei 5 stami e dello stilo; e, guaina contenente gli stami e lo stilo; f, stilo; g, stimmi. (Originale).

È conosciuta con i nomi volgari di « Fiore uccello del Paradiso » per la sua forma somigliante ad un uccello, di « Strelitzia » o anche di « Strelizia » o « Sterlizia ». In inglese: « Bird of Paradise flower »; in tedesco: « Paradiesvogelblume ».

Varietà. — La *S. reginae* è pianta molto polimorfa; si può dire che ogni individuo propagato per seme presenta caratteristiche proprie inconfondibili in quanto ad altezza, accestimento, forme e dimensioni delle foglie, lunghezza degli scapi fiorali, dimensioni e intensità dei colori dei fiori. Perfino nella stessa pianta si manifestano fenomeni di polimorfismo soprattutto nelle foglie.

Si annoverano molte varietà che alcuni autori citano anche come specie:

*S. reginae* var. *parvifolia* Hort., nota anche come *S. parvifolia* Dry o come *S. spathulata* Hort. e caratterizzata da foglie lanceolate, assai piccole, larghe 4-5 cm e lunghe 18-20 cm;

*S. reginae* var. *juncea* Andr. (*S. juncea* Link) nella quale la lamina fogliare è completamente atrofizzata;

*S. reginae* var. *pumila* Hort. (*S. pumila* Hort., *S. reginae* var. *humilis* Hort.) a portamento molto basso e fiori generalmente (ma non sempre) più pallidi;

*S. reginae* var. *flava* Haw. (*S. reginae* var. *citrina* Hort.), con sepali di colore più pallido;

*S. reginae* var. *ovata* Dryand, con foglie ovali;

*S. reginae* var. *lemoinieri* Miellez, con sepali giallo-oro;

*S. reginae* var. *macrophylla* Hort., con grandi foglie;

Fig. 3. – *Strelitzia reginae* Banks var. *prolifera* Carr. (da W. G. Gowie).

*S. reginae* var. *prolifera* Carr. (fig. 3), che produce due infiorescenze delle quali la supplementare orientata in direzione opposta alla prima; ma non si tratta di un carattere fisso e comune a tutti i fiori di un soggetto, sebbene vi siano piante che tendano a produrre fiori proliferi, i quali hanno però un valore commerciale minore;

*S. reginae* var. *multiflora* Hort., classificazione vaga, per indicare ceppi più fioriferi;

*S. reginae* var. *farinosa* Dryand, varietà ricca di pruina cerosa.

Questa classificazione è tuttavia piuttosto vaga ed è assai più facile trovare forme intermedie che non le varietà sopra elencate.

## Biologia

Movimenti dell'infiorescenza. — Ho constatato che l'infiorescenza della *S. reginae* ha un'attività motrice ben sviluppata. È molto interessante osservarne i movimenti nei diversi stadî del suo sviluppo. Si tratta di movimenti attivi e autonomi di curvatura, che interessano sia lo scapo nella sua parte superiore, sia i singoli peduncoli fiorali *.

* Lenti movimenti isocroni di abbassamento e innalzamento delle spate vennero osservati da Trinchieri su *Strelitzia augusta* Thunb. coltivata in pien'aria a Catania (cfr. Trinchieri, G. Sui movimenti della spata della *Strelitzia augusta* Thunb. *Malpighia,* 1906, XX, 477-480, 2 figg.).

***Strelitzia reginae*** **Banks** (Fot. H. Stern)

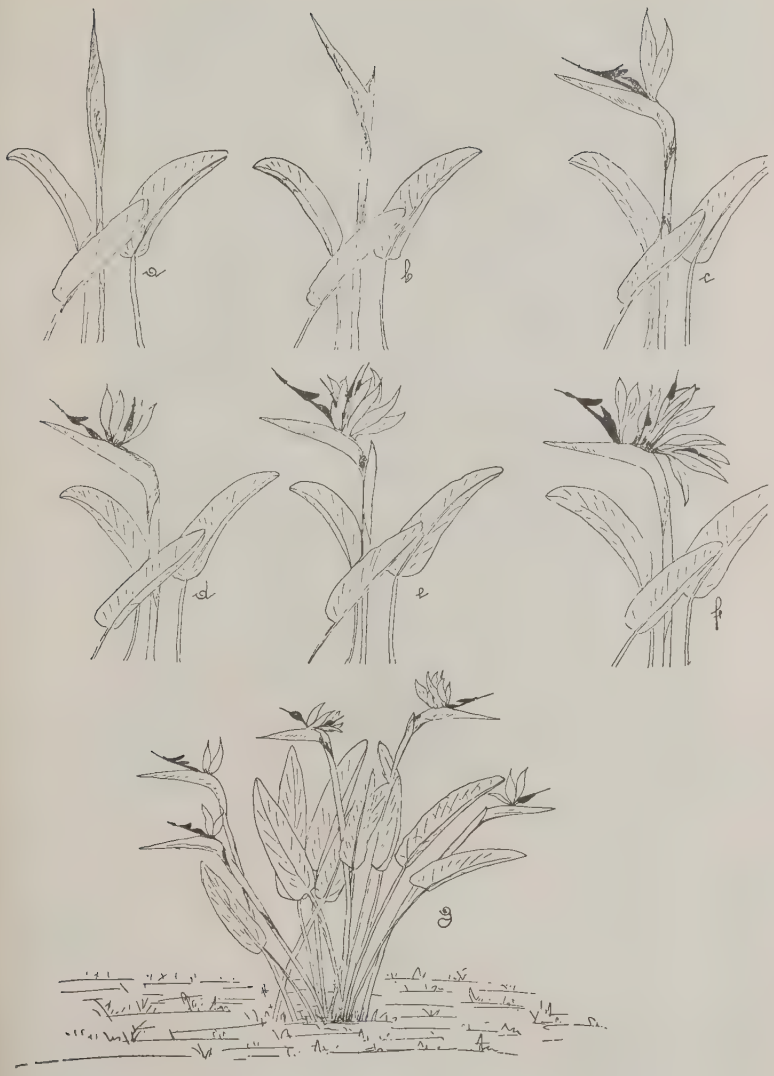



Fig. 4. – Movimenti dell'infiorescenza e dei fiori: a, l'infiorescenza in boccio è perfettamente eretta; b, ancora in boccio comincia ad inclinarsi; c, sboccia il primo fiore e la spata forma con lo scapo un angolo leggermente ottuso; d, e, f, movimento rotatorio dei fiori a mano a mano che fioriscono; g, ogni spata al momento della fioritura è perfettamente orizzontale. (Originale).

Fig. 5. – Orientazione dei fiori rispetto alla spata nei diversi stadi di sviluppo dell'infiorescenza. Nel centro, una infiorescenza a completo sviluppo privata della spata (fot. R. Diem).

Quando è in boccio, strettamente racchiusa nella sua spata, l'infiorescenza si presenta eretta (fig. 4), con l'apice rivolto in alto, e in linea retta con lo scapo, mentre la avvolge ancora l'ultima brattea dello scapo fiorale, che si apre in senso opposto alla spata. Crescendo e liberandosi gradatamente da detta brattea, la spata comincia ad inclinarsi ed a segnare un angolo sempre più marcato con lo scapo fiorale, fino a divenire appena ottuso allo sbocciare dei primi fiori. Dalla formazione alla fioritura, la spata (e con essa i fiori che contiene) descrive quindi un movimento rotatorio dall'alto al basso di 70-80°. Al momento della fioritura la spata viene a trovarsi in posizione perfettamente orizzontale se sostegni o legature o altri ostacoli non intervengono a modificarne la posizione naturale.

Quando la spata ha raggiunto o quasi la posizione orizzontale, il primo fiore esce dalla spata stessa con una torsione del collo dell'ovario restando questo protetto dalla spata. Tale torsione imprime al fiore un movimento rotatorio dal basso all'alto che continua nel fiore sbocciato, sì che al termine della fioritura questo avrà descritto una rotazione di circa 180° e si troverà orientato in senso opposto alla spata (figg. 4-f e 5).

Fig. 6. – Primo tempo della fecondazione artificiale: si provoca l'uscita del polline, che si raccoglie su un'unghia. (Originale).

Fecondazione. — La *S. reginae* è pianta a fecondazione ornitofila; i pronubi sono i colibrì o uccelli-mosca, quindi nelle nostre coltivazioni questa pianta è auto-sterile. Si può ottenere del seme solo mediante l'impollinazione a mano. Di rado avviene la fecondazione a causa di trasporto casuale del polline per opera di formiche.

L'impollinazione a mano è un'operazione molto semplice: esercitando una leggera pressione (fig. 6), con l'unghia dell'indice o del mignolo, sulla borsa che contiene il polline, questa si apre, mettendo in evidenza il polline bianchiccio, farinoso, abbondante.

Si raccoglie allora un po' di polline sull'unghia (fig. 7) e si trasporta sullo stimma dello stesso fiore o di altri.

Si ripete la stessa operazione su tutti i fiori dell'infiorescenza a mano a mano che sbocciano. La migliore produzione di seme si ottiene dalle fecondazioni che si eseguiscono sul finire dell'inverno e in primavera, mentre le fecondazioni eseguite nella stagione fredda, se la temperatura è bassa o l'umidità eccessiva, dànno scarsa fruttificazione.

I floricoltori riservano sovente alla produzione del seme i fiori tardivi o, comunque, quelli fioriti in epoche in cui sono meno quotati sui mercati. Ricordino però che non è conveniente lasciare per la produzione del

seme i fiori meno adatti alla vendita, perchè meno belli o difettosi. È ovvio che per conservare e possibilmente per migliorare le buone qualità, è necessario riservare alla produzione del seme i soggetti migliori.

Quando si abbiano dei soggetti di ottima qualità, che si voglia tentare di riprodurre il più fedelmente possibile, conviene ricorrere all'autofecondazione. È utile invece ricorrere alla fecondazione incrociata, se i soggetti

Fig. 7. – Secondo tempo della fecondazione artificiale: impollinazione dello stimma. (Originale).

disponibili non sono perfetti, cioè non riuniscono tutti i caratteri desiderabili. Per esempio, una pianta vigorosa e a vegetazione corretta, fiorifera, ma difettosa nella forma e nel colore del fiore, dovrà essere impollinata da una pianta a fiore perfetto, con colori vivi e ben marcati.

Il seminatore di *Strelitzia* deve mirare ad ottenere piante abbastanza uniformi per portamento, sviluppo, produttività, dimensioni e colori del fiore, ecc.; quindi, quando sia costretto ad evitare le autofecondazioni, ricorra ad incroci fra piante non troppo diverse fra loro. È evidente infatti che incrociando, per esempio, piante basse con piante alte, piante a foglie piccole con piante a foglie molto grandi, non si farebbe che accentuarne il polimorfismo.

## Propagazione e selezione

Moltiplicazione per seme. — Sebbene il seme di *Strelitzia* sia ancora germinabile dopo un anno di conservazione, si preferisce seminarlo subito dopo la raccolta, a fine estate o in autunno (in serra temperata), oppure nel febbraio-marzo successivi, in serra fredda o in cassoni vetrati.

La semina si fa in cassette di legno o in seminiere di terracotta, in un terriccio alquanto sciolto e pressochè neutro; per esempio 2 parti di buon terriccio di foglie ed una parte di sabbia, ponendo i semi a righe e alla distanza di 2-3 cm in tutti i sensi e ricoprendoli con cm 1-1 ½ dello stesso terriccio. L'aggiunta di carbone vegetale al substrato aumenta la porosità del terreno e ritarda lo sviluppo di funghi, muschi, ecc.

Il seme, anche nelle migliori condizioni di umidità, di calore e di luce, non germina prima di 30-40 giorni se è raccolto di recente (quelli conservati impiegano molto di più), ma anche in questo caso la germinazione non è mai simultanea; ve ne sono che germinano dopo un anno e perfino dopo due o tre anni. È utile quindi non eliminare i substrati di semina dopo le prime nascite, ma distenderli sotto i banchi delle serre, dove i semi ritardatari possano a loro tempo germinare.

Allevamento di semenzali. — Una pianta da seme non impiega meno di 5 anni a dare la prima fioritura. Le pianticelle nate da seme vengono invasate in vasetti da 7-8 cm di diametro, quando abbiano sviluppato la prima e la seconda foglia. Conviene alla *Strelitzia* un terriccio ricco di materia organica decomposta, sostanzioso, poroso e sciolto. Dalla stratificazione della terra d'erica con foglie e letame e con l'opportuna aggiunta di sabbia, si ottengono buoni terricci per queste piante.

Dopo la prima invasatura si rinvasano gradatamente, secondo lo sviluppo delle radici, in vasi di due centimetri più grandi, fino a quando vengono piantate a dimora.

Le giovani piante potranno essere piantate anche in piena terra a vivaio dopo il secondo o il terzo rinvaso, cioè dopo circa un anno dalla nascita, alla distanza di 30-40 cm l'una dall'altra. Sarà opportuno trapiantare tali piante almeno ogni due anni, affinchè le radici non abbiano ad approfondirsi troppo nel terreno. Tale piantagione a vivaio potrà essere fatta anche quale coltura intercalare, fra Strelitzie in produzione sufficentemente distanziate e di impianto abbastanza recente.

Le giovani piante in allevamento, sia coltivate in vaso sia in piena terra, sono molto più sensibili al freddo che non le piante adulte e risentono danno anche dalle temperature che rasentano 0 °C; gelate anche lievi sono per loro quasi sempre letali. È quindi prudente ripararle in inverno con serre, vetrate o almeno con stuoie e assicurare loro una temperatura minima non inferiore a 5-6 gradi sopra zero.

Selezione delle piante. — È compito del floricoltore individuare i tipi migliori e più produttivi e riservarli sia per la propagazione per seme, sia, e ancor più, per la propagazione agamica.

La Stazione sperimentale di Floricoltura di Sanremo ha studiato a lungo questo problema ed ha individuato caratteri correlativi fra dimen-

sioni delle foglie e abbondanza di fioritura, che permettono di individuare e selezionare anche precocemente le piante più fiorifere *.

Risultano più fiorifere le piante che hanno i caratteri seguenti:

*a*) foglie con lamina lanceolata, a contorno quasi triangolare ed a base allargata;

*b*) foglie il cui picciolo sia lungo da una volta e mezza a due volte la lunghezza della lamina;

*c*) foglie in cui la lunghezza della lamina sia da due volte a due volte e mezza la larghezza.

Moltiplicazione per divisione. — Si applica la propagazione per divisione:

*a*) a piante accestite, coltivate in vaso o in serra, che si possono trovare in commercio;

*b*) a piante adulte che si debbano togliere dalle colture per i necessari diradamenti;

*c*) a grossi cespugli molto vecchi e molto sviluppati che abbiano sfruttato troppo il terreno e la cui produttività sia molto decaduta;

*d*) a piante di speciale qualità, che si desidera propagare intensivamente.

Quest'operazione si esegue preferibilmente in giugno e non presenta difficoltà nella esecuzione e nella successiva ripresa delle piante.

Se si tratta di piante in piena terra, queste si scalzano quanto è possibile, mettendo a nudo le radici, dopo aver legato opportunamente le foglie; si impugna quindi un getto o un gruppo di getti in prossimità della base e si flettono verso il basso con precauzione, tagliando a mano a mano le radici che, per essere intrecciate, impediscono l'operazione.

L'eliminazione di una parte del sistema radicale non pregiudica affatto la ripresa delle piante. Queste potranno essere piantate a dimora, a vivaio o in vaso.

Questo modo di moltiplicazione presenta i seguenti vantaggi di fronte alla moltiplicazione per seme:

*a*) si ottengono piante di fioritura pronta;

*b*) si ottengono piante uniformi per sviluppo e per qualità dei fiori, in quanto provenienti da uno o più ceppi opportunamente scelti.

La moltiplicazione per divisione è però subordinata alla disponibilità di piante da dividere e non è d'altra parte consigliabile assoggettare a divisione piante in pieno rigoglio e in produzione, al solo scopo di estendere la coltivazione. Ne consegue che è quasi sempre necessario integrare la disponibilità di piante ottenute per divisione con piante riprodotte per seme.

---

* Bensa, S. Il miglioramento della *Strelitzia reginae* per selezione di forme ottenute da seme. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI, n. 1, pp. 33-52.

## Coltivazione

Le serre. — La coltivazione della *S. reginae* per la raccolta del fiore reciso viene praticata in Riviera per la massima parte in serra e solo qualche floricoltore che ha il terreno in posizione particolarmente calda e riparata pratica la coltivazione in pien'aria. Però, se la *S. reginae* adulta è rustica nel clima della Riviera (infatti se ne trovano nei giardini esemplari piantati in pien'aria da 30-40 anni che hanno sopportato vittoriosamente le gelate più gravi che si possano riscontrare in questa regione), tuttavia anche le gelate più lievi e le temperature che si avvicinano allo zero determinano:

*a*) scoloramento dei fiori con conseguente loro deprezzamento e, nei casi più gravi, congelamento dei fiori aperti o in boccio;

*b*) clorosi delle foglie, e, nei casi più gravi, perdita delle foglie stesse per congelamento;

*c*) arresto della fioritura o fioritura più lenta proprio nel periodo in cui il fiore è più ricercato.

Ritengo che una coltivazione di *S. reginae* in produzione o in allevamento non dovrebbe subire temperature più basse di + 5° C e quindi può essere consigliabile, in determinati casi, l'impianto di termosifoni, sia per poter mantenere la temperatura minima necessaria nei periodi più freddi, sia per forzare la fioritura nei momenti di maggior richiesta. Nelle località più calde della Riviera le Strelitzie si coltivano però in serre senza riscaldamento.

Si tratta per lo più di serre mobili, costituite dai classici telai vetrati m 2 × 0,80, sostenuti da pali di castagno e da intelaiature con travi, travetti e listelli di pino o di abete (fig. 8). I telai vetrati vengono rimossi del tutto o parzialmente a fine primavera e vengono rimessi in opera nell'autunno seguente. Non mancano però impianti di serre fisse o semifisse con sostegni in ferro o in cemento armato (fig. 15). Comunque siano le serre, fisse, semifisse o mobili, è necessario:

1) che siano impermeabili all'acqua piovana; che abbiano perciò una pendenza sufficiente (non meno del 20-25 %); che i vetri siano perfettamente stuccati; che i telai, muniti di coprigiunte, siano perfettamente connessi;

2) che sia assicurato un perfetto scambio d'aria mediante sportelli collocati nella parte più alta della serra e prese d'aria nella parte più bassa delle fiancate; nelle serre mobili e semifisse alcuni degli stessi telai vetrati fungono da sportelli;

3) che siano sufficientemente alte da terra, non meno di m 2-2,20 ai lati, cioè nella parte più bassa.

FIG. 8. – Serra mobile con piantagione di *S. reginae* Banks (Coltivazione Diem, a Bordighera).

Il terreno. — La *S. reginae* preferisce terreni profondi, sciolti o di medio impasto, a reazione neutra, ricchi di materia organica, ma prospera anche in quelli argillo-calcarei, quali sono per la massima parte quelli della Liguria, se convenientemente corretti e modificati.

Preparazione del terreno. — Il terreno destinato a questa coltivazione dev'essere scassato qualche mese prima della piantagione a non meno di un metro di profondità e contemporaneamente allo scasso devono essere incorporati nel terreno, in tutti gli strati, anche nei più profondi, grandi quantità di stallatico consumato o terriccio di spazzatura o torba o terricci diversi fertilizzati. È assai utile immettere anche nel terreno concimi organici di decomposizione lentissima, quali stracci, residui di lana, di cuoio, cornunghia non macinata, ecc.

Una piantagione di *Strelitzia* può restare in efficienza per molti decenni e si tratta di pianta voracissima, dotata di un sistema radicale che si approfonda e s'estende molto nel terreno.

Ove il terreno risulti infestato da Nematodi o da insetti dannosi alle radici (elateridi, maggiolini, ecc.) converrà disinfestare opportunamente il terreno prima della piantagione.

La piantagione. — Le piante di *S. reginae* coltivate in vaso possono essere piantate in qualsiasi stagione, ma è sempre preferibile metterle a dimora in primavera affinchè la buona stagione ne faciliti l'affrancamento e l'immediato sviluppo. Le piante da vivaio e quelle ottenute per divisione si piantano generalmente a giugno e se ne assicura la ripresa, del resto facile, con buone annaffiature, con spruzzature sul fogliame e con opportuno ombreggiamento delle serre.

Le piante riprodotte per divisione fioriscono fin dall'anno seguente alla piantagione, mentre la pianta da seme può iniziare la produzione al 5° anno di età o più tardi. È opportuno quindi piantare piante di 4-5 anni di età.

È necessario non interrare troppo le piante, perchè un eccesso di profondità determina presto la clorosi. È importante distribuire bene le piante in modo da ottenere una piantagione regolare nella quale sia assicurata la viabilità per i diversi servizi, la perfetta circolazione dell'aria e la luce necessaria ad ogni pianta.

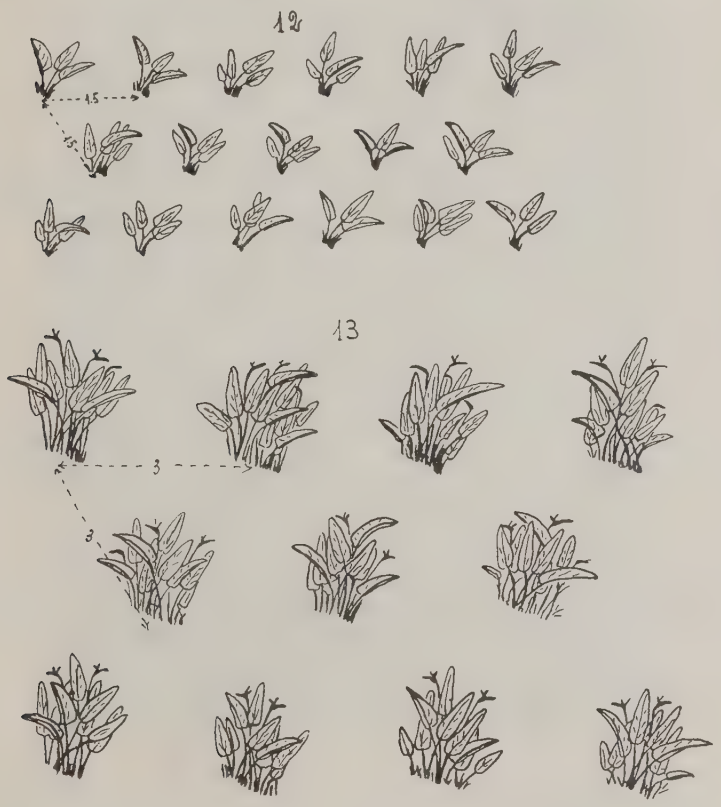
Si possono adottare diversi sistemi di piantagione, come si vedono illustrati nei disegni delle figg. 9, 10, 11, 12, 13 e 14.

Per ottenere un migliore sfruttamento dello spazio, di solito si piantano le Strelitzie a m 1,20-1,50 l'una dall'altra e si diradano trascorsi 8-10 anni dalla piantagione, quando le piante sono diventate troppo fitte. Un altro diradamento sarà opportuno dopo trascorso un altro periodo di anni.

Le piante ottenute dai diradamenti vengono utilizzate per nuove piantagioni.

Figg. 9, 10, 11. – Piantagione a rettangolo e diradamento. (Originale).

La piantagione in rettangolo (fig. 9) consente di effettuare un primo diradamento (fig. 10) dopo il quale le piante rimanenti verranno a trovarsi disposte a settonce con distanze di m 2 × 3. Con un successivo diradamento, eliminando alternativamente una fila di piante, si ritornerà alla




Figg. 12, 13. – Piantagione a quinconce. (Originale).

disposizione in quadrato ed alle distanze di m 3 in ogni senso (fig. 11). Col proseguire degli anni, seguendo il medesimo sistema, si diraderanno ancora le piante.

La piantagione a quinconce (fig. 12) offre con le stesse distanze una migliore utilizzazione del terreno. Il diradamento dopo 8-10 anni ci permetterà di avere le piante ancora a quinconce (fig. 13) e così nei diradamenti successivi, a meno che non si trovi opportuno limitare il primo diradamento ad una fila ogni due, lasciando tutte le piante sulla fila. In

questo caso le piante verrebbero transitoriamente a trovarsi a rettangolo fino al successivo diradamento.

Più raramente la piantagione della *Strelitzia* viene eseguita a gruppetti di piante disposte a quinconce e distanti fra loro 60-80 cm (fig. 14).

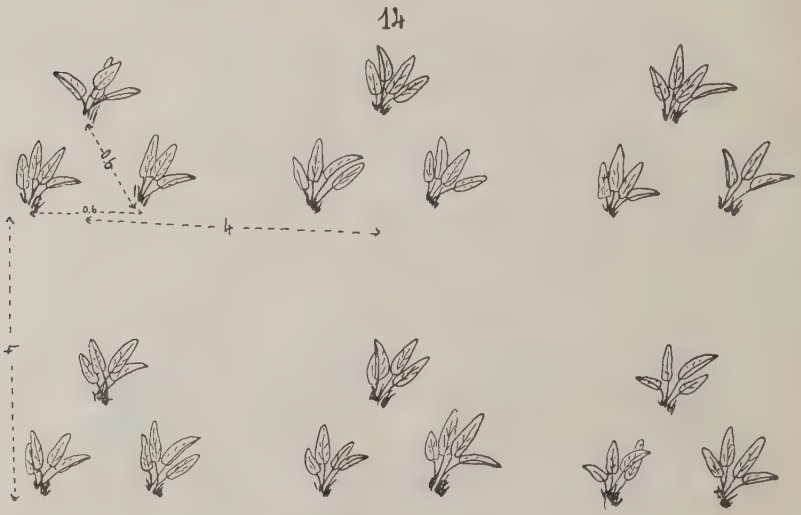



Fig. 14. – Piantagione a gruppi disposti a quinconce. (Originale).

Questo sistema ha lo scopo di ottenere più presto cespugli folti e quindi molto produttivi ed è consigliabile quando si disponga di piante molto omogenee, provenienti quindi da propagazione agamica.

La disposizione dei gruppetti fra loro potrà essere fatta in quadrato o ancora a quinconce e le distanze fra il centro di un gruppo e l'altro dovranno essere almeno di 4 metri.

Coltivazioni consociate. — Nei primi anni le colture di *Strelitzia* dànno produzione scarsa o nulla, soprattutto se furono piantate giovani da seme, quindi molto terreno resta scoperto. Si può trarre profitto sia da tale terreno, sia dalla temperatura delle serre, con colture consociate. Sono consigliabili le piante bulbose da fiore, quali giacinti, tulipani, freesie, *Lilium*, gladioli, ranuncoli, ecc. Altre piante da fiore indicate sono: piselli da fiore, violacciocche, *Gerbera* (fig. 15).

Una consociazione che ci pare consigliabile nelle serre dotate di riscaldamento è quella dell'*Euphorbia fulgens* Karw. Fra le piante da verde ornamentale anche l'*Asparagus plumosus* Baker e la *Medeola asparagoides* Linn. E fra le piante ortensi: pomodoro, zucchette senza tralcio, fagioli nani da cornetti, cetrioli, ecc.

Fig. 15. – Consociazione di *S. reginae* Banks con *Gerbera jamesonii* Bolus (Coltivazione R. Diem, a Bordighera).

È ovvio che lo sfruttamento del terreno non deve essere spinto fino al piede della pianta di *Strelitzia*; la zona destinata alla consociazione dovrà essere limitata da una striscia di 60-80 cm in mezzo agli interfilari.

Alcuni orticoltori utilizzano lo spazio fra le piante di *Strelitzia* per colture in vaso di *Asparagus*, palme, ecc.

Cure di coltivazione. — La coltivazione delle Strelitzie non presenta difficoltà nè richiede speciali cure. Un impianto bene eseguito, con buone piante, è quasi garanzia e promessa di buona riuscita e di ottima produzione.

Le giovani piante in accrescimento debbono essere tuttavia assistite con regolari e piuttosto abbondanti annaffiature, alternate con frequenti irrigazioni fertilizzanti organico-chimiche, prevalentemente azotate. Dovranno però essere evitati gli eccessi ed i ristagni d'acqua. Le serre si arieggiano ogni giorno anche nell'inverno quando la temperatura è mite, ma soprattutto ed abbondantemente nell'estate. Nelle serre mobili è facile togliere un certo numero di telai vetrati dalle fiancate delle serre e alzarne altri del tetto a maniera di sportelli. Molti floricoltori preferiscono togliere nel mese di maggio tutti i telai vetrati dalle serre mobili, per rimetterli in opera solo ad autunno inoltrato. Nel caso che i telai vetrati vengano lasciati sulle coltivazioni in estate, conviene ridurre la intensità della luce e quindi anche il calore nelle serre, imbrattando i vetri con latte di calce o « bianco di Spagna » o soluzioni di solfato di ferro per mezzo di una comune pompa irroratrice o con un pennello da imbianchino. Anche le piante adulte in produzione richiedono periodiche e generose annaffiature ed irrigazioni fertilizzanti.

Periodo di riposo. — Non tutti i floricoltori sono d'accordo sul periodo di riposo da dare alle Strelitzie e ve ne sono ancora che lasciano le piante in stato di riposo, senza annaffiature, per gran parte dell'estate. Riteniamo però che convenga limitare il periodo di riposo a 30-40 giorni sul finire o immediatamente dopo la fioritura; trascorso questo periodo si lavora il terreno con una vangatura superficiale, si somministra una buona concimazione organico-chimica e quindi si torna ad annaffiare regolarmente. Così facendo si ottiene un miglior sviluppo delle piante, scapi più lunghi e fiori più vistosi, e non si incorre affatto, come alcuni credono, in una fioritura troppo precoce; la fioritura resta invece distribuita dall'autunno alla primavera successiva.

## Cause nemiche

Malattie fisiologiche. — Le Strelitzie vanno soggette alla clorosi, malattia che può essere dovuta a cause varie, e cioè: 1) a ristagno di acqua nel terreno; 2) a eccessiva alcalinità del terreno stesso; 3) a mancanza di nutrimento; 4) a deficienza di qualche microelemento (boro, magnesio, ecc.); 5) alla presenza di Nematodi nelle radici; 6) all'interramento troppo profondo delle piante all'atto della piantagione; 7) a basse temperature.

Parassiti vegetali. — Fra le crittogame sono stati osservati (nel materiale portato per l'esame fitopatologico alla Stazione sperimentale) diversi funghi che macchiano e deturpano i sepali e i petali: *Gloeosporium* sp., *Fusoma calidariorum* Sacc.; *Botrytis tulipae* (Lib.) Lind *, *Moni-*

* Mameli Calvino, E. Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1937. In: Relazione tecnica per l'anno 1937 della Stazione sper. di Floricoltura. Sanremo, 1938.

*liopsis aderholdii* Ruhl. Nei casi più gravi (per es. nei forti attacchi di *Gloeosporium*) i fiori diventano contorti, atrofici, cosparsi di macchie rugginose, che poi diventano brune e infine nere. Spesso l'infezione si limita a determinare macchioline sparse, brune, quasi nere, per lo più puntiformi o larghe appena 1-2 mm, ma sempre sufficienti a deturpare irrimediabilmente i fiori. Si combattono queste crittogame evitando l'eccesso di umidità e il ristagno di aria nell'ambiente e disinfettando preventivamente le piante con solfato di rame.

Poco frequenti, in Riviera, funghi che attacchino le foglie. Sono stati osservati (sempre fra il materiale portato per l'esame alla Stazione sperimentale di Floricoltura): *Alternaria* sp., che determina macchie confinanti a 2-3, con orlo bruno e alone giallo chiaro; *Ascochyta passiflorae* Penz. et Sacc., che produce macchie ben definite, aride, grigiastre, cosparse di puntini neri. Anche questi funghi si combattono col solfato di rame.

Parassiti animali. — Fra i parassiti animali possono arrecare gravi danni alla *S. reginae* i Nematodi o anguillule. La specie *Heterodera marioni* (Cornu) Good. (*H. radicicola* Greef.) è la più frequente *. Si annida nelle sue radici e vi provoca la formazione di tubercoli o galle, con conseguente clorosi delle foglie e comparsa di macchie color ruggine sulle guaine, sui piccioli e sugli scapi fiorali. Lo sviluppo della pianta risulta rallentato e la produzione di fiori compromessa. Gli insetticidi sistemici, che stanno per entrare nell'uso pratico, potranno forse essere utili anche nelle colture in atto, già infestate da questi vermi.

Varie cocciniglie (*Ceroplastes, Chrysomphalus, Diaspis, Kermes, Pseudococcus,* ecc.) possono infestare le Strelitzie, specialmente là dove le piante sono fitte, poco arieggiate e nelle serre che restano coperte anche durante l'estate. La lotta non presenta però difficoltà, perchè si possono combattere sia con insetticidi oleosi, sia con polisolfuri o con esteri fosforici.

I topi sono molto ghiotti dei semi delle Strelitzie e li vanno a cercare anche sotto terra, nelle seminiere. Oltre all'uso di esche avvelenate, si consiglia di coprire le semine con lastre di vetro oppure di spargere sui semenzai sabbia o terriccio ai quali sia stato mescolato del fosfuro di zinco.

## Sviluppo delle coltivazioni industriali e commercio dei fiori

La coltivazione della *S. reginae* è andata considerevolmente estendendosi negli ultimi decenni ed è tuttora in fase d'espansione. Nella Riviera di Levante furono i fratelli Rocca di Chiavari gli introduttori di questa

---

* Mameli Calvino, E. I Nematodi delle piante da fiore in Italia. Nota I. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1950, n. s., vol. IV, n. 1, pp. 119-142.

coltivazione, che si estese poi per opera di altri coltivatori di quella Riviera, ma soprattutto della Riviera di Ponente, dove i pionieri furono Roberto Diem di Bordighera e H. Stern di Sanremo. Le piantagioni di *S. reginae* sono oggi sparse da Latte, vicino al confine con la Francia, fino all'Albenganese.

Anche nei dintorni di Roma sono stati eseguiti impianti di una certa importanza, i cui prodotti vengono interamente assorbiti dalla Capitale.

La produzione è molto variabile da coltura a coltura.

Nella coltivazione sperimentale della nostra Stazione si ebbero medie di 3 e di 6 fiori al sesto anno dalla piantagione; di 5-6 fiori all'ottavo; di 6-8 fiori al decimo; di 6 e 10 fiori al dodicesimo; ma si ebbero pure piante che all'ottavo anno producevano già 20 e 24 fiori. Non è raro che piante di 20-25 anni di età producano 40 o più fiori all'anno.

Sulla Costa Azzurra francese questa coltivazione è meno estesa che in Italia, ma si ha notizia di importanti nuove piantagioni in Algeria, dove la *Strelitzia* prospera e fiorisce perfettamente in pien'aria.

Le infiorescenze * di *Strelitzia* vengono colte o quando è sbocciato il primo fiore, o più sovente, quando ne sono sbocciati due o tre. Sarà compito poi del fioraio provocare manualmente lo sbocciare dei fiori successivi. Lo scapo viene reciso il più lungo possibile. Si fanno due o tre scelte a seconda della lunghezza degli scapi, ma influiscono sul prezzo anche la grandezza dei fiori ed il loro colore più o meno intenso. Le infiorescenze vengono avvolte singolarmente in carta velina o in carta oleata e poi riunite in mazzi di 6 o di 12 a cui si aggiungono alcune belle foglie. Così vengono portate al mercato.

La quotazione della *Strelitzia* ha variato negli ultimi anni da massimi di L. 5000-6000 a minimi di L. 1000-1200 la dozzina, per i fiori di prima scelta.

I fiori recisi si conservano per un mese e sono molto decorativi insieme con le loro foglie.

## RIASSUNTO

La *Strelitzia reginae* Banks del Sud-Africa è una bella pianta dal fiore vistoso e di forma strana, di lunga durata se reciso. Solo da circa un quarto di secolo la sua coltivazione si è andata estendendo in Italia e specialmente nella « Riviera dei Fiori » (Liguria), dove essa vive anche in pien'aria. Però, per la produzione del fiore reciso da esportazione, la *Strelitzia* viene solitamente coltivata in serra.

---

* Commercialmente si usa il termine di fiore per indicare una infiorescenza con il suo scapo.

L'A. ne dà la descrizione botanica; descrive i movimenti dell'infiorescenza durante l'antesi, la fecondazione artificiale, la propagazione per seme e per divisione dei cespi, la selezione, ecc.

Tratta inoltre della coltivazione in serra, del terreno e della sua preparazione, dei diversi modi di piantagione, delle colture consociate, del periodo di riposo e delle cause nemiche che colpiscono questa Musacea. Egli accenna brevemente anche allo sviluppo e al rendimento in prodotto delle coltivazioni industriali in Italia e al commercio del fiore di *Strelitzia*.


## *SUMMARY*

## CULTIVATION OF *STRELITZIA REGINAE* BANKS IN THE WESTERN ITALIAN RIVIERA

by Stefano Bensa

The strange and beautiful *Strelitzia reginae* Banks (Bird of Paradise flower) is not uncommon in the western Italian Riviera. It grows well in the open air, but as the flowers will do well and bloom regularly in cool greenhouses, the industrial cultivation is done under glass.

The author gives the botanical description of the plant, treating also of the movements of the spike in the anthesis, the hand-fertilization, the propagation by seed and by division, the selection, etc.

The greenhouse cultivation, the quality of the soil and its preparation, the various systems of plantation, the associated cultivations, the resting period and the diseases and pests which attack this species, are also described. The commercial cultivation of the plant in Italy, as the development and bloom yield, and the preparation of the flowers for the market, are also briefly mentioned.


Ricevuto il 27 agosto 1952.

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE: GIULIO TRINCHIERI

(1200431) *ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1953*

Finito di stampare il 10 agosto 1953

# NORME PER I COLLABORATORI

1. – Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* unicamente i lavori originali, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ovvero eseguiti presso altre istituzioni con sovvenzioni dello stesso Ministero.

I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa. Le tabelle, le fotografie e i disegni debbono essere ridotti allo stretto necessario.

2. – I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola, Divisione III) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dell'Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. – I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti — eccezion fatta per la lettera iniziale dei nomi dei generi e di determinate specie — in lettere minuscole e sottolineati.

I nomi delle varietà (non latini) debbono essere scritti in lettere minuscole, non sottolineati, e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere contrassegnati con una linea spezzata (– – – – – – – –).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. – Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. – Per le unità di misura si farà sempre uso delle apposite abbreviazioni. Per es.:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| m | = metro | γ | = milionesimo di grammo | cc | = centimetro cubico |
| dm | = decimetro | % | = per cento | h | = ora |
| cm | = centimetro | N | = normale | min | = minuto primo |
| mm | = millimetro | pH | = pH, Ph | sec | = minuto secondo |
| μ | = micron | $cm^2$ | = centimetro quadrato | σ | = millesimo di secondo |
| mμ | = micromicron | $mm^2$ | = millimetro quadrato | ‰ | = per mille |
| $m^2$ | = metro quadrato | ′ | = minuto d'arco | 0.N | = decimo normale |
| mol | = grammo molecola | ″ | = secondo d'arco | g-eq | = grammo equivalente |
| milmol | = grammo molecola 1000 | l | = litro | | |

6. – Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: $CO_2$.

7. – Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. – I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato ma non lucido.

9. – Le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo; separati da questo ultimo debbono essere anche le fotografie, i disegni e le relative didascalie.

10. – Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. – L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro.

I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

*a*) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi): da sottolineare due volte; *b*) titolo del lavoro citato; *c*) titolo del periodico in cui il lavoro è inserito: da sottolineare una volta sola; *d*) luogo di stampa del periodico; *e*) data di pubblicazione (anno o mese) del periodico; *f*) numero dell'annata o del volume, del tomo o del fascicolo del periodico; *g*) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; *h*) numero delle figure o tavole (nel testo o fuori testo); *i*) materiale bibliografico elencato alla fine del lavoro, ove questo materiale presenti uno speciale interesse per il lettore; *j*) nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare, tra il luogo e la data di pubblicazione, il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle figure, ecc.

Gli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) sono in vendita presso la
LIBRERIA DELLO STATO
Piazza Giuseppe Verdi, 10
ROMA
**Prezzo di ogni numero: L. 600 (per l'estero L. 1000)**